00059717

NOT TO BE ISSUED
OUT OF THE LIBRARY.

BOMBAY BRANCH
OF THE
ROYAL ASIATIC SOCIETY.
TOWN HALL, BOMBAY.

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 15 June, 2016

RENATI

DES-CARTES

OPERA PHILOSOPHICA.

EDITIO QUINTA,

59717

Nunc demum hac Editione diligenter recognita, & mendis expurgata.

00059717

C O N T E N T A

in hoc Volumine.

Meditationes de Prima Philoſophia; &c.

Epiſtola ad Celeberrimum virum D. Gisbertum Voetium.

Principia Philoſophiæ.

Diſſertatio de Methodo.

Dioptrice.

Meteora.

Tractatus de Paſſionibus Animæ.

(15)

RENATI DES-CARTES PRINCIPIA PHILOSOPHIÆ.

Ultima Editio cum optima collata, diligenter recognita, & mendis expurgata.

F. C. 11



LIBRARY OF THE BOMBAY BRANCH OF THE ROYAL ASIATIC SOCIETY

AMSTELODAMI,
Apud DANIELEM ELZEVIRIUM.
Anno CIↃ IↃC LXXII.
Cum Privilegiis.

1672

Lat. 194 Des/Pci
59717.

PRIVILEGE.

LOuïs par la grace de Dieu Roy de France & de Navarre, à nos amez & feaux Conſeillers les gens tenans nos Cours de Parlement, Baillifs, Seneſchaux, Prevoſts, Juges, ou leurs Lieutenans, & autres nos juges & officiers quelconques, A chaſcun d'eux, ainſi qu'il appartiendra, ſalut. L'invention des Sciences & des Arts accompagnez de leurs demonſtrations, & des moyens de les mettre à execution, eſtant une production des Eſprits qui ſont plus excellens que le commun, a fait que les Princes & les Eſtats en ont touſjours receu les inventeurs avec toutes ſortes de gratifications; afin que ces choſes introduites es lieux de leur obeïſſance, ils en deviennent plus floriſſans. Ainſi noſtre bien amé Des Cartes nous a fait remonſtrer qu'il a par une longue eſtude rencontré & demonſtré pluſieurs choſes utiles & belles, auparavant incognuës dans les Sciences humaines, & concernant divers arts avec les moyens de les mettre en execution. Toutes leſquelles choſes il offre de bailler au public, en luy accordant qu'il puiſſe faire imprimer des Traitez qu'il en a compoſez & compoſera cy aprés, ſoit de theorie, ſoit de pratique, ſeparément & conjointement en telle part que bon luy ſemblera dedans ou dehors noſtre Royaume, & par telles perſonnes qu'il voudra de nos ſujets & autres, avec les defences accouſtumées en cas pareil. Nous requerant humblement nos Lettres à ce neceſſaires. A ces cauſes deſirant gratifier ledit Des Cartes, & faire cognoiſtre que c'eſt à luy que le public a l'obligation de ces inventions, Nous avons par ces preſentes accordé, permis, voulons, & nous plaiſt, que le dit Des Cartes puiſſe faire & face imprimer toutes les œuvres qu'il a compoſées & qu'il compoſera touchant les ſciences humaines, en tel nombre de traitez & de volumes que ce ſoit, ſeparément & conjointement, en telle part que bon luy ſemblera, dedans & dehors noſtre obeïſſance, par telles perſonnes qu'il voudra choiſir de nos ſujets ou autres. Et que pendant le terme de dix années conſecutives à conter pour chaſcun volume ou traité du jour qu'il ſera parachevé d'imprimer, meſmes auparavant ce terme commencé, aucun ne puiſſe imprimer ou faire imprimer, en tout ny en partie, ſous quelque pretexte ou deguiſement que ce puiſſe eſtre, aucune des œuvres du-dit Des Cartes, que ceux de nos ſujets ou autres auſquels il en aura donné la permiſſion, ny perſonne en vendre & debiter d'autre impreſſion que de celle qui aura eſté faite par ſa permiſſion, à peine de mille livres d'amande, confiſcation de tous les exemplaires, deſpens, dommages & intereſts, applicables moitié aux pauvres & moitié au profit du-dit Des Cartes. Si vous mandons & à chaſcun de vous enjoignons par ces preſentes, que du contenu en icelles vous faites, laiſſez & ſouffrez joüir & uſer plainement & paiſiblement le-dit Des Cartes, faiſant ceſſer tous troubles & empeſchemans contraires. Et d'autant que de ces preſentes on pourroit avoir affaire en pluſieurs lieux; Nous voulons qu'au Vidimus & extrait d'icelles deuëment collationné par un de nos amez & feaux Conſeillers & Secretaires foy ſoit adjouſtée comme au preſent original. Car tel eſt noſtre plaiſir. Donné à Paris le IIII Jour de May mil ſix cens trente ſept, & de noſtre regne le vingtieſme.

Par le Roy en ſon Conſeil,

Ceberet.

Et ſeelé du grand ſeau de cire jaune ſur ſimple queuë.

Lat

SERENISSIMÆ PRINCIPI

ELISABETHÆ,

FREDERICI BOHEMIÆ REGIS,

Comitis Palatini, & Electoris Sacri Romani Imperii, Filiæ natu maximæ.

SERENISSIMA PRINCEPS,

Maximum fructum percepi ſcriptorum, quæ antehac in lucem edidi, quòd ea perlegere dignata ſis; quodque eorum occaſione in notitiam tuam admiſſus, tales dotes tuas eſſe cognoverim, ut è re gentis humanæ eſſe putem, eas ſeculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non ſatis perſpectum affirmare præſertim hoc in loco, in quo veritatis fundamenta jacere conaturus ſum; & ſcio, non affectatum ac ſimplex Philoſophi judicium generoſæ modeſtiæ tuæ gratius fore, quam magis exor-

exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tantùm ſcribam, quæ vera eſſe, ratione vel experientiâ cognoſco, & hic in exordio eodem modo, ac in toto reliquo libro, philoſophabor. Magnum eſt diſcrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex veris inter illas quæ ab accuratâ rerum cognitione deveniunt, & illas quæ cum aliquâ ignoratione conjunctæ ſunt. Per apparentes intelligo vitia quædam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus oppoſita; quæ quoniam ab iis magis diſtant quàm intermediæ virtutes, idcirco magis ſolent celebrari. Sic quia plures inveniuntur qui pericula timidè refugiunt, quam qui ſe inconſideratè in ipſa conjiciant, vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quàm vera fortitudo vulgo æſtimatur; ſic ſæpe prodigi pluris ſiunt quàm liberales; ſicque nulli faciliùs ad magnam pietatis famam perveniunt, quàm ſuperſtitioſi vel hypocritæ. Inter veras autem virtutes multæ non à ſola recti cognitione, ſed etiam ab

errore

errore aliquo naſcuntur: ſic ſæpe à ſimplicitate bonitas, à metu pietas, à deſperatione fortitudo exſurgit. Atque hæ ab invicem diverſæ ſunt, ut etiam diverſis nominibus deſignantur: ſed illæ puræ & ſinceræ, quæ ex ſola recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & ſub uno ſapientiæ nomine continentur. Quiſquis enim firmam & efficacem habet voluntatem rectè ſemper utendi ſuâ ratione quantum in ſe eſt, idque omne quod optimum eſſe cognoſcit exſequendi, revera ſapiens eſt quantum ex naturâ ſuâ eſſe poteſt; & per hoc unum juſtitiam, fortitudinem, temperantiam, reliquaſque omnes virtutes habet, ſed ita inter ſe conjunctas, ut nullæ ſupra cæteras emineant: & idcirco, quamvis multò ſint præſtantiores iis quæ aliqua vitiorum miſtura diſtinctæ ſunt, quia tamen multitudini minùs ſunt notæ, non tantis laudibus ſolent extolli. Præterea cùm duo ad ſapientiam ita deſcriptam requirantur, perceptio ſcilicet intellectûs & propenſio voluntatis; ejus quidem quod à

voluntate dependet nemo non eſt capax, ſed quidam aliis multò perſpicaciorem habent intellectum. Et quamvis ſufficere debeat iis qui ſunt naturâ tardiuſculi, quòd, etſi multa ignorent, modò tamen firmam & conſtantem retineant voluntatem nihil omittendi, quo ad recti cognitionem perveniant, atque id omne quod rectum judicabunt exſequendi, pro modulo ſuo ſapientes & hoc nomine Deo gratiſſimi eſſe poſſint: multo tamen præſtantiores illi ſunt, in quibus, cum firmiſſimâ rectè agendi voluntate, perſpicaciſſimum ingenium & ſumma veritatis cognoſcendæ cura reperitur. Summam autem eſſe in Celſitudine tuâ iſtam curam, ex eo perſpicuum eſt, quòd nec aulæ avocamenta, nec conſueta educatio, quæ puellas ad ignorantiam damnare ſolet, impedire potuerint, quominus omnes bonas artes & ſcientias inveſtigaris. Deinde ſumma etiam & incomparabilis ingenii tui perſpicacitas ex eo apparet, quòd omnia iſtarum ſcientiarum arcana penitiſſimè inſpexeris, ac breviſſimo tempore accuratè cognoveris.

Ma-

Majuſque adhuc ejuſdem rei habeo argumentum mihi peculiare, quòd te unam hactenus invenerim, quæ Tractatus antehac à me vulgatos perfectè omnes intelligas. Obſcuriſſimi enim pleriſque aliis, etiam maxime ingenioſis, & doctis, eſſe videntur; & ferè omnibus uſuvenit ut, ſi verſati ſint in Metaphyſicis; à Geometricis abhorreant; ſi verò Geometriam excoluerint, quæ de primâ Philoſophiâ ſcripſi non capiant: ſolum agnoſco Ingenium tuum; cui omnia æquè perſpicua ſunt, & quod meritò idcirco Incomparabile appello. Cumque conſidero, tam variam & perfectam rerum omnium cognitionem non eſſe in aliquo Gymnoſophiſta jam ſene, qui multos annos ad contemplandum habuerit; ſed in Principe puellâ, quæ formâ & ætate non cæſiam Minervam, aut aliquam ex Muſis, ſed potiùs Charitem refert; non poſſum in ſummam admirationem non rapi. Denique non tantùm ex parte cognitionis, ſed etiam ex parte voluntatis, nihil ad abſolutam & ſublimem ſapientiam requiri, quod

non

non in moribus tuis eluceat, animadverto. Apparet enim in illis eximia quædam cum majeſtate benignitas & manſuetudo, perpetuis fortunæ injuriis laceſſita, ſed nunquam efferata nec fracta. Hæcque ita me ſibi devinxit, ut non modò Philoſophiam hanc meam Sapientiæ, quam in Te ſuſpicio, dicandam & conſecrandam putem, (quia nempe ipſa nihil aliud eſt quam ſtudium ſapientiæ,) ſed etiam non magis Philoſophus audire velim, quam

Sereniſſimæ Celſitudinis tuæ

Devotiſſimus cultor

DES-CARTES.

EPI-

EPISTOLA AUCTORIS
AD

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Interpretem Gallicum.

Quæ hîc PRÆFATIONIS *loco eſſe poteſt.*

ADeo polita & perfecta eſt Principiorum meorum verſio, in qua adornanda deſudare non te piguit, ut merito ſperem, à pluribus ea Gallice quam Latine lectum & intellectum iri. Vereor ſolummodo, ne titulus offendat quamplurimos ex iis qui literis innutriti non ſunt, aut apud quos Philoſophia male audit, quoniam ea quam edocti ſunt animo ipſorum non ſatisfecit; hancque ob cauſam mihi perſuadeo, utile fore, Præfationem adjungi, quæ ipſis ſignificet quænam ſit hujus Libri *materia*, quemque in ſcribendo *ſcopum* mihi propoſuerim, & quid *utilitatis* hauriri ex eo poſſit. Verum, quamvis hæc præfari meum eſſet, utpote qui iſtorum omnium magis gnarus eſſe debeam quam quiſquam alius, nihilominus id à me impetrare nequeo. Solummodo compendioſe proponam præcipua capita quæ in Præfatione iſta tractanda eſſe cenſerem, prudentiæ tuæ committens ea quæ ex re fore judicaveris publico impertiri.

Primo explicare illic voluiſſem quid ſit Philoſophia, initium faciendo à rebus maxime obviis, cujuſmodi ſunt, Philoſophiæ voce Sapientiæ ſtudium denotari, & per Sapientiam non ſolum prudentiam in rebus agendis intelligi, verum etiam perfectam omnium earum rerum quas homo noviſſe poteſt ſcientiam, quæ & vitæ ipſius regula ſit, & valetudini conſervandæ, artibuſque omnibus inveniendis inſerviat; utque

hæc ſcientia talia præſtet, neceſſarium eſſe ut ex primis cauſis deducatur, ita ut ei qui hanc acquirere ſtudet (quod proprie Philoſophari vocatur) inchoandum ſit ab inveſtigatione primarum iſtarum cauſarum, quæ Principia vocantur; Atque horum Principiorum *duo* eſſe *requiſita*; *primo*, ut tam clara ſint & evidentia, ut mens humana dum ea attente conſiderat de illorum veritate dubitare non poſſit; *ſecundo*, ut aliarum rerum cognitio ab iis ita dependeat, ut cognoſci quidem illa poſſint non cognitis iſtis, ſed iſtæ non viciſſim abſque illis; hoc vero peracto in id incumbendum eſſe ut notitia rerum ex principiis hiſce à quibus dependent ita deducatur, ut nihil in tota deductionum ſerie inveniatur quod non ſit manifeſtiſſimum. Solus ſane Deus perfecte Sapiens eſt, perfecta omnium rerum notitia præditus: ſed tamen homines magis aut minus ſapientes dici poſſunt prout de rebus maxime momentoſis plures paucioreſve veritates cognoſcunt. Et in hiſce nihil eſſe confido in quo omnes Eruditi non cenſentiant.

Deinde conſiderandam propoſuiſſem Philoſophiæ hujus utilitatem, ſimulque demonſtraſſem credi oportere, eam (quandoquidem ſe extendit ad omnia quæ mens humana ſcire poteſt) ſolam eſſe quæ nos à feris hominibus & barbaris diſtinguat, & unamquamque gentem eo magis civilem & cultam eſſe, quanto melius ibi philoſophentur homines; ac proinde majus in Republ. bonum dari non poſſe quam ſi in eadem veri reperiantur Philoſophi. Præterea, ſingulis hominibus non ſolum utile eſſe eorum familiaritate uti qui ad illud ſtudium animum applicant, verum longe melius facere eos qui ſemet ipſos illi addicant: quemadmodum proculdubio præſtat propriis uti oculis ad greſſus ſuos dirigendum, atque eorundem etiam beneficio pulchritudine colorum luciſque fruendum, quam clauſos eos habere & alterius ductum ſequi; quod poſterius tamen melius eſt quam clauſos eos tenere, omnique alio duce deſtitui. Illi autem revera clauſos habent oculos, & de iis aperiendis non cogitant, qui abſque Philoſo-

phiæ ſtudio vitam traducunt: & voluptas quam percipimus ex intuitu rerum quas oculi cernunt, minime æquiparanda eſt cum illa quam adfert notitia illarum quas philoſophando invenimus: & denique hoc ſtudium ad mores noſtros formandos vitamque componendam magis neceſſarium eſt quam oculorum uſus ad greſſus dirigendos. Bruta animantia quibus præter corpus nihil eſt quod conſervent, hoc unum continenter agunt ut alimentum illi inveniant; hominum vero quorum præcipua pars mens eſt, prima cura eſſe debet ut Sapientiam quærant, quæ verum eſt illius nutrimentum: atque etiam certo mihi perſuadeo quamplurimos hac in parte ſibi non defuturos, ſi id ipſum ſatis feliciter ceſſurum ſperarent, & quantum in eo pollerent noviſſent. Nullus eſt quantumvis abjectus & vilis animus, qui adeo ſenſuum objectis adhæreat, ut non quandoque ab iis ſe avertat ad deſiderandum majus aliquod bonum, licet ſæpe ignoret in quo illud conſiſtat. Illi qui maxime propitiam habent fortunam, qui ſanitate, honore, divitiiſque diffluunt, non minus quam alii hoc deſiderio tentantur; imo mihi perſuadeo, illos præ ceteris maxime ad bonum aliquod majus & perfectius omnibus iis quæ poſſident anhelare. Hoc vero Summum Bonum, prout abſque lumine fidei ſola ratione naturali conſideratur, nihil aliud eſt quam cognitio veritatis per primas ſuas cauſas, hoc eſt, Sapientia; cujus ſtudium Philoſophia eſt. Quæ omnia cum veriſſima ſint, haud difficulter perſuaderi poſſent, modo bene proponerentur.

Verum cum huic perſuaſioni adverſetur experientia, quæ oſtendit, eos qui Philoſophiam profitentur ut plurimum eſſe minus ſapientes, & ratione ſua non tam recte uti quam alios qui nunquam huic ſtudio operam dederunt, breviter hoc in loco explicare voluiſſem, in quo conſiſtat omnis ea quam nunc habemus ſcientia, & ad quem uſque Sapientiæ gradum perventum ſit. Primus non niſi notiones continet, adeo luce propria claras ut abſque meditatione acquiri poſſint. Secun-

 dus

dus complectitur illud omne quod ſenſuum experientia nobis dictat. Tertius illud quod conſuetudo cum aliis hominibus nos docet. Cui quarto loco addi poteſt lectio librorum, non quidem omnium, ſed eorum ſpeciatim qui conſcripti ſunt ab hominibus qui bonis nos præceptis imbuere poſſunt: Hæc enim eſt inſtar conſuetudinis quam cum illorum auctoribus habemus. Omniſque Sapientia quæ haberi ſolet, ſolis quatuor hiſce mediis acquiſita mihi videtur: Revelatio namque divina iis à me non accenſetur, cum non gradatim, ſed ſimul & ſemel ad fidem infallibilem nos evehat. Fuerunt quidem omnibus ſæculis viri magni, qui quintum ad Sapientiam gradum quatuor illis longe ſublimiorem certioremque acquirere ſunt conati; hoc unum videlicet agentes ut primas cauſas veraque principia inveſtigarent, ex quibus rationes eorum omnium quæ ſciri poſſunt deducerentur; Et qui in hoc operam collocarunt, Philoſophi ſpeciatim vocati ſunt. Nulli tamen hactenus, quod ſciam, propoſitum illud feliciter ſucceſſit. Primi & præcipui quorum habemus ſcripta, ſunt Plato & Ariſtoteles; inter quos non alia fuit differentia, niſi quod primus præceptoris ſui Socratis veſtigia ſecutus ingenue confeſſus ſit, ſe nihil adhuc certi invenire potuiſſe, & quæ probabilia ipſi videbantur, ſcribere fuerit contentus; hunc in finem principia quædam fingens per quæ aliarum rerum rationes reddere conabatur. Ariſtoteles vero minori ingenuitate uſus, quamvis per viginti annos Platonis diſcipulus fuiſſet, nec alia quam illius Principia habuiſſet, modum ea proponendi prorſus immutavit, & ut vera ac recta ea obtruſit, quæ veriſimile eſt ipſum nunquam pro talibus habuiſſe. Viris autem his duobus bonæ mentis & ſapientiæ quatuor præcedentibus mediis acquiſitæ ſatis erat, atque exinde magnam auctoritatem nacti ſunt, ita ut poſteri opinionibus eorum acquieſcere quam meliores quærere maluerint. Præcipua autem quæ inter illorum diſcipulos viguit diſputatio, hæc imprimis fuit, Utrum de omnibus dubitandum, an verò aliqua

pro

pro certis habenda eſſent. Atque hoc ipſum utroſque in enormes errores præcipitavit. Quidam enim eorum qui pro dubitatione ſtabant, eandem etiam ad actiones vitæ extendebant, ita ut prudentiâ ad vitæ regimen neceſſariâ uti negligerent; alii vero qui certitudinem defendebant, à ſenſibus eam dependere ſupponentes, iis fidem prorſus adhibuerunt; adeo ut dicant, Epicurum contra omnes Aſtronomorum rationes auſum fuiſſe aſſeverare, Solem non majorem eſſe quam apparet. Error hic in pleriſque diſputationibus animadverti poteſt, quod cum veritas media ſit inter duas opiniones quæ defenduntur, unuſquiſque tanto longius ab ea recedat, quanto majori contradicendi ſtudio tenetur. Verum error eorum qui dubitationi nimium indulgebant ſectatores non habuit diu; aliorum vero emendatus quidem fuit aliquantulum, ubi ſenſus in quamplurimis nos fallere agnoverunt; ſed radicitus (quod ſciam) ſublatus non fuit, oſtendendo videlicet, non ſenſibus, ſed intellectui ſoli res diſtincte percipienti certitudinem ineſſe; & dum eâ tantummodo præditi ſumus notitiâ quæ quatuor primis Sapientiæ gradibus acquiritur, non eſſe quidem dubitandum de iis quæ vera videntur, quod ad actiones vitæ attinet; veruntamen pro tam certis habenda non eſſe, ut opinionem de iis conceptam deponere nolimus, ubi eo nos evidentia rationis adigit. Quâ veritate vel ignoratâ, vel ſi qui eam agnoverunt neglectâ, plerique eorum qui poſterioribus hiſce ſeculis Philoſophi eſſe voluerunt Ariſtotelem cæco impetu ſecuti ſunt, ſæpeque ſcriptorum ejus mentem corrumpentes, opiniones quam plurimas ipſi adſcripſerunt, quas non agnoſceret pro ſuis, ſi in vitam rediret; Et qui eum ſecuti non ſunt (in quorum numero fuerant quam plurima præſtantiſſima ingenia) nihilominus opinionibus ejus jam imbuti fuerant in juventute, quia eæ ſolæ in ſcholis docentur; adeoque illis præoccupatus fuit ipſorum animus ut ad verorum Principiorum notitiam pervenire non potuerint. Et quamvis omnes apud me in pretio ſint, neque aliorum

odium incurrere velim illos carpendo, argumentum tamen aliquod aſſertionis meæ proferre poſſum, cui ut opinor nemo eorum refragabitur, eos videlicet omnes pro principio ſuppoſuiſſe aliquid quod ipſimet ſatis perfecte cognitum non habebant. Exempli gratia, Nullus eſt qui gravitatem corporibus terreſtribus ineſſe non ſtatuerit. Verum etiamſi experientia evidenter oſtendat, corpora quæ gravia vocamus ad terræ centrum ferri, hoc ipſo tamen non novimus quænam ſit natura ejus quod gravitatis nomine venit, hoc eſt, quæ ſit cauſa vel principium quod deſcendere ea facit, idque nobis aliunde diſcendum eſt. Idem dici poteſt de vacuo & de atomis, & de calido & frigido, de ſicco & humido, nec non de ſale, ſulphure, mercurio; & de omnibus ejuſmodi rebus quas aliqui pro Principiis ſuis ſuppoſuerunt. Nullæ autem concluſiones ex Principio non evidenti deductæ evidentes eſſe poſſunt, etiamſi quàm evidentiſſime inde deducerentur. Unde ſequitur, nulla ratiocinia talibus Principiis innixa eos vel ad unius rei certam notitiam perducere, neque per conſequens vel unum paſſum promovere potuiſſe in Sapientiæ inveſtigatione: & ſi quid veri invenerunt, id non niſi ope aliquorum ex quatuor ſupradictis mediis fecerunt. Veruntamen honori quem unuſquiſque illorum ſibi deberi forte exiſtimat nihil detractum volo; hoc unum tantum in eorum qui literis operam non dederunt ſolatium dicere cogor, idem hîc uſu venire quod in itinere faciendo. ſicut enim viatores dum terga obvertunt loco ad quem tendunt, tantò longius ab illo recedunt quo diutius & velocius progrediuntur, adeo ut licet poſtea in veram viam reducantur, non tamen æque cito acſi quieviſſent ad diſtinatum locum pervenire poſſint; ita & illi qui falſis utuntur principiis, quo ea magis excolunt, majorique cum curâ varias conſequentias inde deducunt, ſe bene philoſophari exiſtimantes, eo longius à veritatis & ſapientiæ notitia abeunt. Unde concludendum eſt, eos qui quam minimum didicerunt illorum omnium quæ hactenus nomine

Philo-

Philoſophiæ inſigniri ſolent, ad veram percipiendam quam maxime eſſe idoneos.

Hiſce bene demonſtratis, *rationes* hîc proponere voluiſſem; quibus probaretur, illa ipſa Principia quæ in hoc libro propoſui, eſſe vera illa Principia quibus ad altiorem iſtum Sapientiæ gradum (in quo ſummum humanæ vitæ bonum conſiſtit) pervenitur; *duæque* ad iſtud probandum ſufficiunt: quarum *Prima* eſt, ea maxime clara eſſe; *Secunda*, ex iis omnia alia deduci poſſe: cum præter has duas conditiones nullæ aliæ in Principiis deſiderentur. Ea autem valde clara eſſe, facile probo. *Primo* ex modo quo illa inveni; rejiciendo ſcilicet ea omnia in quibus minima dubitandi occaſio occurrere mihi poterat: nam certum eſt, ea quæ hoc pacto rejici non potuerunt, cum attente conſiderarentur, omnium eorum quæ mens humana noviſſe poteſt evidentiſſima & clariſſima eſſe. Sic, conſiderando, eum qui dubitare ſtudet de omnibus, non poſſe tamen dubitare quin ipſemet exiſtat dum dubitat; atque illud quod ita ratiocinatur, & dubitare non poteſt de ſe ipſo, licet de reliquis omnibus dubitet, non id eſſe quod corpus noſtrum dicimus, ſed quod animam ſeu cogitationem noſtram vocamus; exiſtentiam hujus cogitationis aſſumpſi pro primo Principio, ex quo ſequentia quam evidentiſſime deduxi, videlicet Deum eſſe qui auctor ſit eorum omnium quæ in mundo reperiuntur, quique cum fons ſit omnis veritatis, intellectum noſtrum ejus naturæ non crearit ut decipi poſſit in judiciis quæ facit de rebus quas clariſſime & diſtinctiſſime percipit. Hæc omnia mea Principia ſunt quibus in rebus immaterialibus ſive Metaphyſicis utor; ex quibus rerum corporearum ſeu Phyſicarum Principia quam clariſſime deduco, ſcilicet dari corpora in longum, latum & profundum extenſa, variis figuris prædita, & quæ diverſimode moveantur. Habes hîc ſummatim omnia Principia ex quibus veritatem aliarum rerum deduco. *Altera* ratio quæ Principiorum evidentiam probat, hæc eſt; Illa omni tempore cognita,

gnita,

gnita, quin imo pro veris & indubitatis à cunctis hominibus habita fuiſſe, ſolâ Dei exiſtentiâ exceptâ, quam aliqui in dubium revocarunt, quia ſenſuum perceptionibus nimium tribuebant, & Deus nec videri nec tangi poteſt.

Verum etiamſi omnes illæ veritates quas pro Principiis meis habeo, ſemper & ab omnibus cognitæ fuerint, nemo tamen, quod ſciam, hactenus fuit qui pro Philoſophiæ Principiis eas habuerit, id eſt, qui agnoverit, omnium aliarum rerum quæ in mundo ſunt notitiam ex iis deduci poſſe. Quapropter probandum mihi hîc reſtat, ea talia eſſe: quod non melius præſtare poſſe videor, quam ſi illud experientia probavero, invitando ſcilicet lectores ad Libri hujus lectionem. Nam quamvis in eo de omnibus rebus non egerim, illudque impoſſibile ſit, omnes tamen eas de quibus dicendi occaſionem habui ita me explicaſſe exiſtimo, ut qui illum cum attentione legent, rationem habituri ſint ſibi perſuadendi non opus eſſe alia Principia quærere, quam ea quæ tradidi, ut ad altiſſimas quaſque noticias quarum mens humana eſt capax perveniatur. Præcipue vero ſi ſcriptis meis perlectis conſiderare non dedignentur quam variæ quæſtiones explicatæ illic fuerint, atque ea etiam quæ ab aliis tradita ſunt percurrentes animadvertant quam parum veriſimiles rationes dari potuerint ad eaſdem quæſtiones per Principia à meis diverſa explicandum. Quod ut lubentius aggrediantur, dicere potuiſſem, eos qui opinionibus meis ſunt imbuti, multo minori cum negotio aliorum ſcripta intelligere, eorumque verum pretium æſtimare, quam qui imbuti illis non ſunt: prorſus contra, ut ſupra dixi, quàm accidit illis qui ab antiqua Philoſophia initium fecerunt, eos videlicet quo plus in eâ deſudarunt, tanto ſolere ad verum percipiendum ineptiores eſſe.

De ratione Librum hunc legendi conſilium etiam aliquod breviter adjunxiſſem, hoc videlicet, me velle ut uno quaſi ſpiritu totus evolvatur, haud ſecus ac ſi fabula quæpiam eſſet, attentionem ſuam non fatigando, nec difficultatibus quæ

forte

ſorte occurrent inhærendo; ſed eum tantum in finem, ut confuſe & ſummatim ſciatur quænam illa ſint de quibus tractavi; ut poſtea, ſi lectori digna videantur accuratiori examine, atque deſiderio teneatur cauſas eorum cognoſcendi, ſecundo eum legat ad rationum mearum concatenationem obſervandum; ita tamen ut ſi ubique non eam ſatis percipiat, aut rationes omnes non intelligat, tum animum non deſpondeat, ſed loca ſolummodo quæ ſcrupulum movent ſubductâ lineolâ notet, atque in libri lectione ad finem uſque ſine interruptione perſeveret. denique ſi librum tertio reſumere non gravetur: ſic enim plerarumque difficultatum antea annotatarum ſolutionem in eodem repertum iri, & ſi quæ adhuc ſuperſint, relegendo tandem exemptum iri confido.

Ingenia humana examinans obſervavi, vix ulla adeo obtuſa & tarda dari, quin idonea ſint non modo ad bonas opiniones percipiendum, verum etiam ad altiſſimas quaſque ſcientias addiſcendum, modo via convenienti ducantur. Et hoc ipſum ratione etiam probari poteſt. Nam cum Principia clara ſint, & ex iis nil niſi per evidentiſſima ratiocinia deduci debeat, nemo adeo ingenio deſtitutus eſt quin ſatis ei ſuperſit ad ea quæ inde dependent intelligenda. Verum præter impedimenta præjudiciorum, à quibus nemo prorſus eſt immunis, licet illis qui malis ſcientiis majorem operam dederunt, plus detrimenti adferant, fere ſemper contingit ut qui moderatiore ingenio ſunt præditi, de capacitate ſua deſperantes ſtudiis incumbere negligant, alii vero magis frequentes nimium feſtinent, & ſæpe principia admittant quæ evidentia non ſunt, aut incertas conſequentias ex iis deducant. Quocirca eos qui viribus ſuis plus æquo diffidunt, certiores reddere vellem, nihil eſſe in meis ſcriptis quod non perfecte intelligere poſſint, ſi modo laborem ea examinandi non refugiant; ſimulque alios monere, etiam præſtantiſſimis ingeniis longo tempore & ſummâ attentione opus eſſe ad omnia quæ ſcriptis meis comprehendere volui obſervanda.

Poſtea ut ſcopus quem in iis evulgandis habui recte percipiatur, ordinem hîc explicare voluiſſem qui ad ſemet ipſum erudiendum obſervandus mihi videtur. Primo is qui non niſi vulgarem & imperfectam illam notitiam habet quæ quatuor ſupradictis mediis acquiri poteſt, ante omnia ineſſe debet ut Ethicam aliquam ſibi ſingat quæ vitæ ſuæ regula ſit, tum quia moram hoc non patitur, tum quia prima hæc cura eſſe debet, ut bene vivamus. Deinde Logicæ operam dare debet, non illi quæ in Scholis docetur: ea enim ſi proprie loquamur non niſi Dialectica quædam eſt, quæ modum docet ea quæ jam ſcimus aliis exponendi, vel etiam de iis quæ neſcimus multum ſine judicio loquendi; quo pacto bonam mentem magis corrumpit quam auget; verum illi quæ docet recte regere rationem ad acquirendum cognitionem veritatum quas ignoramus; quæ quia ab exercitatione maxime pendet; conſultum eſt ut ad ejus regulas in uſum referendas diu ſe in facilibus ſimplicibuſque quæſtionibus, cujuſmodi ſunt Mathematicæ, exerceat. Et poſtquam in veritate harum quæſtionum detegenda facilitatem aliquam ſibi acquiſivit, ſerio applicare ſe debet veræ Philoſophiæ, cujus prima pars Metaphyſica eſt, ubi continentur Principia cognitionis, inter quæ occurrit explicatio præcipuorum Dei attributorum, immaterialitatis animarum noſtrarum, nec non omnium clararum & ſimplicium notionum quæ in nobis reperiuntur.

Altera pars eſt Phyſica, in qua inventis veris rerum materialium Principiis, generatim examinatur quomodo totum Univerſum ſit compoſitum, deinde ſpeciatim quænam ſit natura hujus terræ, omniumque corporum quæ ut plurimum circa eam inveniri ſolent, ut aëris, aquæ, ignis, magnetis, & aliorum mineralium. Deinceps quoque ſingulatim naturam plantarum, animalium, & præcipue hominis examinare debet, ut ad alias ſcientias inveniendas quæ utiles ſibi ſunt idoneus reddatur. Tota igitur Philoſophia veluti arbor eſt, cujus radices Metaphyſica, truncus Phyſica, & rami ex eodem pullu-

pullulantes omnes aliæ Scientiæ ſunt, quæ ad tres præcipuas revocantur, Medicinam ſcilicet, Mechanicam, atque Ethicam; altiſſimam autem & perfectiſſimam morum diſciplinam intelligo, quæ integram aliarum ſcientiarum cognitionem præſupponens, ultimus ac ſummus Sapientiæ gradus eſt.

Jam vero quemadmodum neque ex radicibus neque ex arborum trunco fructus colliguntur, ſed ex ramorum extremitate tantum; ita præcipua Philoſophiæ utilitas ab iis partibus pendet quæ non niſi ultimo loco addiſci poſſunt. Quamvis autem eas pene omnes ignorem, zelus tamen quo bonum publicum promovere ſemper ſum conatus me movit ut ante annos decem aut duodecim *Specimina* quædam eorum quæ didiciſſe mihi videbar typis mandari curarem. Prima illorum Speciminum pars Diſſertatio fuit de *Methodo* recte regendi rationem, & veritatem in ſcientiis inveſtigandi; ubi Logicæ præcipuas regulas breviter tradidi, nec non Ethicæ cujuſdam imperfectæ, quam dum meliorem quiſpiam non habet ad tempus ſequi licet. Reliquæ partes tres tractatus continebant, unum de *Dioptrica*, alterum de *Meteoris*, & ultimum de *Geometria*. In Dioptrica propoſitum mihi fuit demonſtrare, ſatis longe nos progredi poſſe in Philoſophia ut illius ope ad notitiam artium in vita utilium perveniamus, cum teleſcopiorum inventio quam illic explicui una ſit ex difficillimis quæ unquam quæſitæ fuerunt. Per tractatum de Meteoris notum facere volui quantum Philoſophia quam ego excolo diſtet ab ea quæ docetur in Scholis, ubi de eodem etiam argumento tractari ſolet. Denique per tractatum de Geometria volui demonſtrare me quamplurima hactenus incognita inveniſſe, atque ita occaſionem præbere credendi, multa adhuc alia inveniri poſſe, ut omnes hoc pacto ad veritatis inveſtigationem incitarentur. Poſtea difficultatem prævidens quam multi in fundamentis Metaphyſicæ percipiendis haberent, præcipua ejus capita explicare conatus ſui in

libro *Meditationum.* qui quidem magnus non eſt,verum moles ejus excrevit, & ea quæ in illo tractavi multum lucis acceperunt ab Objectionibus quas diverſi doctrina excellentes viri hac occaſione ad me miſerunt, & à meis ad illas Reſponſionibus. Tandem poſtquam lectorum animus per præcedentes hoſce tractatus ſatis præparatus mihi viſus eſt ad *Principia Philoſophiæ* intelligenda, ea quoque in lucem edidi, atque hunc librum in quatuor partes diviſi, quarum prima cognitionis humanæ Principia continet, & hæc eſt quæ Prima Philoſophia aut etiam Metaphyſica dici poteſt; ideoque ut illa recte intelligatur, lectionem Meditationum, quas de eodem argumento conſcripſi, præmittere utile eſt. Tres aliæ partes id omne continent quod in Phyſica maxime generale eſt; cujuſmodi ſunt explicatio primarum legum aut Principiorum Naturæ; & modus quo Cœli, Stellæ fixæ, Planetæ, Cometæ, & generatim totum hoc univerſum compoſita ſunt; deinde ſpeciatim natura hujus terræ, aëris, aquæ, ignis, magnetis, quæ corpora ubique circa terram maxime obvia eſſe ſolent, & omnium qualitatum quas in corporibus hiſce deprehendimus, quales ſunt lux, calor, gravitas, ſimileſque. Qua ratione me univerſæ Philoſophiæ explicationem inchoaſſe exiſtimo tali ordine, ut nihil eorum omiſerim quæ ea de quibus ultimo loco ſcripſi præcedere debebant. Verum ad hoc opus ad finem ſuum perducendum, poſtea naturam corporum magis particularium quæ in terra ſunt, mineralium ſcilicet, plantarum, animalium, & præcipue hominis, eodem modo ſingulatim explicare deberem; tandem denique Medicina, Ethica, arteſque Mechanicæ accurate tractandæ eſſent. Hoc mihi agendum reſtaret ut integrum Philoſophiæ corpus humano generi darem: non adeo autem me ætate provectum eſſe ſentio, nec tantum viribus meis diffido, neque à cognitione ejus quod deſideratur tam longe me abeſſe video, quin accingere me auderem ad opus illud perficiendum; modo oportunitas mihi eſſet omnia experi-

menta

menta faciendi quibus ad ratiocinia mea fulcienda & comprobanda indigerem. Verum animadvertens, hoc ipſum magnos requirere ſumptus, quibus privatus, qualis ego ſum, niſi à publico adjuvaretur, par eſſe non poſſet, nec eſſe cur iſtiuſmodi ſubſidium expectem, credo, in poſterum ſatis mihi eſſe debere ſi privatæ mei ipſius inſtitutioni tantum ſtudeam, poſteritatemque excuſatum me habituram, ſi deinceps nullis amplius in ejus gratiam me laboribus fatigem.

Interim ut appareat qua in re me ipſi jam inſerviiſſe exiſtimem, dicam hoc loco quos fructus ex Principiis meis colligi poſſe mihi perſuadeam. Primus eſt voluptas qua efficietur qui multas veritates hactenus incognitas illic inveniet. nam quamvis veritas imaginationem noſtram ſæpe non adeo afficiat quam falſitates & figmenta, quia minus admiranda & magis ſimplex apparet, gaudium tamen quod adfert durabilius & ſolidius eſt. Secundius fructus eſt, Principia hæc recolendo paulatim nos rectius de rebus quibuſcunque obviis judicare, atque ita ſapientiores evadere aſſuefacturos: qui fructus prorſus contrarius erit ei quem producit Philoſophia vulgaris. Facile enim obſervatu eſt in Magiſtellis, ipſos per eam rectæ rationis minus reddi capaces, quam forent ſi eam nunquam attigiſſent. Tertius eſt, cum veritates quas continent evidentiſſimæ & certiſſimæ ſint, omnem eas diſputandi materiam è medio ſublaturas, atque ita animos ad manſuetudinem & concordiam diſpoſituras; contra quam faciant ſcholarum controverſiæ, quæ illos qui ſe in iis exercuerunt ſenſim & ſine ſenſu magis rixoſos ac pertinaces reddentes, prima forte cauſa ſunt hæreſium & diſſenſionum quibus mundus etiamnum vexatur. Ultimus & præcipuus horum Principiorum fructus eſt, ea excolendo quam plurimas veritates quas ipſe non explicui detegi, atque ita paulatim ab his ad illas progrediendo ad perfectam totius Philoſophiæ cognitionem ſummumque Sapientiæ gradum cum tempore perveniri poſſe. Nam veluti in cunctis artibus videmus, eas,

 licet

licet initio rudes & imperfectæ ſint, quia tamen continent aliquid veri, & cujus effectum experientia probat, uſu paulatim perfici: ſic quoque in Philoſophia, cum vera Principia habemus, fieri non poteſt quin eorum ductu aliquando in alias veritates incidamus. Neque falſitas Principiorum Ariſtotelis melius probari poteſt quam dicendo, eorum ope per multa ſecula quibus in uſu fuerunt nullum progreſſum in cognitione rerum fieri potuiſſe.

Non me latet quidem, eſſe homines quoſdam ingenii adeo præcipitis, & qui tam parum circumſpecte in actionibus ſuis verſentur, ut vel ſolidiſſimis fundamentis nihil certi ſuperſtruere valeant: & quia hi ad libros ſcribendos cæteris procliviores eſſe ſolent, brevi temporis ſpatio illud omne quod egi corrumpere, nec non incertitudinem & dubitationem introducere poſſent in meam philoſophandi rationem (ex qua ſumma cum cura eas proſcribere fui conatus) ſi eorum ſcripta tanquam mea vel tanquam opinionibus meis repleta reciperentur. Nuper expertus illud fui in aliquo eorum qui maxime me ſequi velle credebantur, imo de quo alicubi ſcripſeram, me tantum tribuere ejus ingenio, ut non putarem, ipſum alicui opinioni adhærere quam pro mea agnoſcere nollem. Nam ſuperiori anno librum ſub titulo *Fundamentorum Phyſicæ* edidit, in quo etiamſi nihil Phyſicam & Medicinam concernens ſcripſiſſe videatur, quod non deſumſerit ex ſcriptis meis in lucem editis, & ex alio nondum perfecto *de natura animalium*, quod in manus ejus incidit; nihilominus quia male transſcripſit, & ordinem mutavit, veritateſque quaſdam Metaphyſicas quibus tota Phyſica inniti debet negavit, eum prorſus repudiare cogor, lectoreſque rogare, ne unquam opinionem aliquam mihi attribuant niſi expreſſe eam in ſcriptis meis invenerint; neque ullam ſive in meis ſive in aliorum ſcriptis pro vera recipiant, niſi ex veris principiis eam quam clariſſime deductam eſſe viderint.

Scio etiam, multa effluere poſſe ſæcula antequam ex hiſce

Prin-

Principiis omnes veritates deductæ fuerint quæ deduci inde poſſunt, quia eæ quæ inveniendæ reſtant, maximam partem dependent à particularibus quibuſdam experimentis, quæ nunquam caſu ſe offerent,. verum ab hominibus ſagaciſſimis cum cura & ſumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipſi qui iis probe uti noviſſent ea etiam faciendi facultatem ſint habituri, atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo ſiniſtram de univerſa Philoſophia conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in uſu fuit adverterunt, ut ad meliorem inveſtigandam animum applicare nequeant. Verum, ſi tandem differentia quam inter mea & omnium aliorum Principia deprehenſuri ſunt, nec non ingens ſeries veritatum quæ deduci inde poſſunt, ipſis perſuadeat quanti momenti ſit, in earum veritatum inquiſitione perſeverare, ad quam altum Sapientiæ gradum, ad quantam vitæ perfectionem, ad quantam felicitatem perducere nos queant, auſim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili ſe ſtudio tradere, aut ſaltem qui non faveat, totiſque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum ſumma eſt, ut Nepotes noſtri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c.

INDEX
PRINCIPIORUM
PHILOSOPHIÆ.

PARS PRIMA.

De principiis cognitionis humanæ.

1. *VEritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.* Pag. 1
2. *Dubia etiam pro falſis habenda.* ibid.
3. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.* ibid.
4. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.* ibid.
5. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.* ibid.
6. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum aſſenſum in dubiis, ſicque ad errorem vitandum.* 2
7. *Non poſſe à nobis dubitari, quin exſiſtamus dum dubitamus; atque hoc eſſe primum ordine quod philoſophando cognoſcimus.* ibid.
8. *Diſtinctionem inter animam & corpus, ſive inter rem cogitantem & corpoream hinc agnoſci.* ibid.
9. *Quid ſit cogitatio.* ibid.
10. *Quæ ſimpliciſſima ſunt & per ſe nota, definitionibus Logicis obſcuriora reddi; & talia inter cognitiones ſtudio acquiſitas non eſſe numeranda.* 3
11. *Quomodo mens noſtra notior ſit quam corpus.* ibid.
12. *Cur non omnibus æque innoteſcat.* ibid.
13. *Quo ſenſu reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.* ibid.
14. *Ex eo quod exiſtentia neceſſaria in noſtro de Deo conceptu contineatur, recte concludi, Deum exſiſtere.* 4
15. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus exſiſtentiam neceſſariam, ſed contingentem dumtaxat contineri.* ibid.
16. *Præjudicia impedire, quo minus iſta neceſſitas exſiſtentiæ Dei ab omnibus clare cognoſcatur.* ibid.
17. *Quo cujuſque ex noſtris ideis objectiva perfectio major eſt, eo ejus cauſſam eſſe debere majorem.* 5
18. *Hinc rurſus concludi, Deum exſiſtere.* ibid.
19. *Etſi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni alia re clarius à nobis cognoſci.* ibid.
20. *Nos non à nobis ipſis, ſed à Deo factos, eumque proinde exſiſtere.* 6
21. *Exſiſtentiæ noſtræ durationem ſufficere ad exſiſtentiam Dei demonſtrandam.* ibid.
22. *Ex noſtro modo exſiſtentiam Dei cognoſcendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoſcibilia ſimul cognoſci.* ibid.
23. *Deum non eſſe corporeum, nec ſentire ut nos, nec velle malitiam peccati.* ibid.
24. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum eſſe infinitum, & nos finitos.* 7
25. *Credenda eſſe omnia quæ à Deo revelata ſunt, quamvis captum noſtrum excedant.* ibid.
26. *Nunquam diſputandum eſſe de infinito; ſed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia ſunt extenſio mundi, diviſibilitas partium materiæ, numerus ſtella-*

ſtellarum,&c. pro indefinitis habenda. ib.

27. *Quæ differentia ſit inter indefinitum & infinitum.* 8

28. *Non cauſas finales rerum creatarum, ſed efficientes eſſe examinandas.* ibid.

29. *Deum non eſſe errorum cauſſam.* ibid.

30. *Hinc ſequi, omnia quæ clare percipimus, vera eſſe, ac tolli dubitationes ante recenſitas.* ibid.

31. *Errores noſtros, ſi ad Deum referantur, eſſe tantum negationes; ſi ad nos, privationes.* 9

32. *Duos tantum in nobis eſſe modos cogitandi, perceptionem ſcilicet intellectus, & operationem voluntatis.* ibid.

33. *Nos non errare, niſi cum de re non ſatis percepta judicamus.* ibid.

34. *Non ſolum intellectum, ſed etiam voluntatem requiri ad judicandum.* ibid.

35. *Hanc illo latius patere, errorumque cauſſam inde eſſe.* ibid.

36. *Errores noſtros Deo imputari non poſſe.* ibid.

37. *Summam eſſe hominis perfectionem quod agat libere, ſive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.* 10

38. *Eſſe defectum in noſtra actione, non in noſtra natura, quod erremus; Et ſæpe ſubitorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo, tribui poſſe.* ibid.

39. *Libertatem arbitrii eſſe per ſe notam.* ibid.

40. *Certum etiam, omnia eſſe à Deo præordinata.* 11

41. *Quomodo arbitrii noſtri libertas, & Dei præordinatio, ſimul concilientur.* ibid.

42. *Quomodo, quamvis nolimus falli, fallamur tamen per noſtram voluntatem.* ibid.

43. *Nos nunquam falli, cum ſolis clare & diſtinctè perceptis aſſentimur.* ibid.

44. *Nos ſemper male judicare, cum aſſentimur non clare perceptis, etſi caſu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quod ſupponamus, ea fuiſſe antea ſatis à nobis perſpecta.* ibid.

45. *Quid ſit perceptio clara, quid diſtincta.* 12

46. *Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta; non autem diſtinctam, niſi ſit clara.* ibid.

47. *Ad primæ ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarum.* ibid.

48. *Omnia quæ ſub perceptionem noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones, vel ut æternas veritates; & rerum enumeratio.* ibid.

49. *Æternas veritates non poſſe ita numerari, ſed nec eſſe opus.* 13

50. *Eas clare percipi, ſed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.* ibid.

51. *Quid ſit ſubſtantia: & quod iſtud nomen Deo & creaturis non conveniat univoce.* ibid.

52. *Quod menti & corpori univoce conveniat, & quomodo ipſa cognoſcatur.* 14

53. *Cujuſque ſubſtantiæ unum eſſe præcipuum attributum: ut mentis, cogitatio: corporis, extenſio.* ibid.

54. *Quomodo claras & diſtinctas notiones habere poſſimus, ſubſtantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.* ibid.

55. *Quomodo duratio, ordo, numerus, etiam diſtincte intelligantur.* 15

56. *Quid ſint modi, qualitates, attributa.* ibid.

57. *Quædam attributa eſſe in rebus; alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.* ibid.

58. *Numerum & univerſalia omnia, eſſe tantum modos cogitandi.* ibid.

59. *Quomodo univerſalia fiant; & quæ ſint quinque vulgata; genus, ſpecies, differentia, proprium, accidens.* 16

60. *De diſtinctionibus, ac primo de reali.* ibid.

61. *De diſtinctione modali.* 17

62. *De diſtinctione rationis.* ibid.
63. *Quomodo cogitatio & extenſio diſtincte cognoſci poſſit, ut conſtituentes naturam mentis & corporis.* 18
64. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.* ibid.
65. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.* ibid.
66. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus, clare cognoſcantur, quamvis ſæpe de iis male judicemus.* 19
67. *In ipſo de dolore judicio ſæpe nos falli.* ibid.
68. *Quomodo in iſtis id, quod clare cognoſcimus, ab eo in quo falli poſſumus, ſit diſtinguendum.* ibid.
69. *Longe aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quam colores, dolores, &c.* 20
70. *Nos poſſe duobus modis de ſenſibilibus judicium ferre; quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.* ibid.
71. *Præcipuam errorum cauſam à præjudiciis infantiæ procedere.* ibid.
72. *Alteram errorum cauſam eſſe, quod præjudiciorum oblivisci nequeamus.* 22
73. *Tertiam cauſam eſſe, quod defatigemur ad ea, quæ ſenſibus præſentia non ſunt, attendendo: & ideo aſſueti ſimus de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.* ibid.
74. *Quartam cauſſam eſſe, quod conceptus noſtros verbis, quæ rebus accurate non reſpondent, alligemus.* ibid.
75. *Summa eorum quæ obſervanda ſunt ad recte philoſophandum.* 23
76. *Auctoritatem divinam perceptioni noſtræ eſſe præferendam: ſed ea ſecluſa non decere Philoſophum aliis quam perceptis aſſentiri.* ibid.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Pars Secunda.

De Principiis rerum materialium.

1. *Quibus rationibus rerum materialium exſiſtentia certo cognoſcatur.* 24
2. *Quibus etiam cognoſcatur, corpus humanum menti eſſe arcte conjunctum.* ibid.
3. *Senſuum perceptiones, non quid revera ſit in rebus; ſed quid humano compoſito proſit vel obſit, docere.* 25
4. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſolâ extenſione, conſiſtere.* ibid.
5. *Præjudicia de rarefactione, & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.* ibid.
6. *Quomodo fiat rarefactio.* 26
7. *Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.* ibid.
8. *Quantitatem & numerum differre tantum ratione à re quanta & numerata.* ibid.
9. *Subſtantiam corpoream, cum à quantitate ſua diſtinguitur, confuſe concipi tanquam incorpoream.* 27
10. *Quid ſit ſpatium, ſive locus internus.* ibid.
11. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.* ibid.
12. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.* 28
13. *Quid ſit locus externus.* ibid.
14. *In quo differant locus & ſpatium.* 29
15. *Quomodo locus externus pro ſuperficie corporis ambientis recte ſumatur.* ibid.
16. *Repugnare ut detur vacuum, ſive in quo nulla plane ſit res.* ibid.
17. *Vacuum ex vulgi uſu non excludere omne corpus.* 30

18. *Quo-*

18. *Quomodo emendandum ſit præjudicium de vacuo abſolute ſumto.* ibid.
19. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta ſunt.* 31
20. *Ex his etiam demonſtrari, nullas atomos dari poſſe.* ibid.
21. *Item mundum eſſe indefinite extenſum.* ibid.
22. *Item unam & eandem eſſe materiam cœli & terræ; ac plures mundos eſſe non poſſe.* 32
23. *Omnem materiæ variationem, ſive omnem ejus formarum diverſitatem pendere à motu.* ibid.
24. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.* ibid.
25. *Quid ſit motus proprie ſumtus.* ibid.
26. *Non plus actionis requiri ad motum, quam ad quietem.* 33
27. *Motum & quietem eſſe tantum diverſos modos corporis moti.* ibid.
28. *Motum proprie ſumtum non referri, niſi ad corpora contigua ejus quod movetur.* ibid.
29. *Nec referri, niſi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur.* 34
30. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ ſeparantur ab invicem, unum potius quam aliud moveri dicatur.* ibid.
31. *Quomodo in eodem corpore innumeri diverſi motus eſſe poſſint.* 35
32. *Quomodo etiam motus proprie ſumtus, qui in quoque corpore unicus eſt, pro pluribus ſumi poſſit.* ibid.
33. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum ſimul moveatur.* 36
34. *Hinc ſequi diviſionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis ſint incomprehenſibiles.* 37
35. *Quomodo fiat iſta diviſio; & quod non ſit dubitandum quin fiat, etſi non comprehendatur.* ibid.
36. *Deum eſſe primariam motus cauſſam: & eandem ſemper motus quantitatem in univerſo conſervare.* ibid.
37. *Prima lex naturæ: quod unaquæque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret; ſicque quod ſemel movetur, ſemper moveri pergat.* 38
38. *De motu projectorum.* 39
39. *Altera lex naturæ: quod omnis motus ex ſe ipſo ſit rectus; & ideo quæ circulariter moventur, tendere ſemper, ut recedant à centro circuli quem deſcribunt.* ibid.
40. *Tertia lex: quod unum corpus, alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu; occurrendo vero minus forti, tantum amittere, quantum in illud transfert.* 40
41. *Probatio prioris partis hujus regulæ.* 41
42. *Probatio poſterioris partis.* ibid.
43. *In quo conſiſtat vis cujuſque corporis ad agendum vel reſiſtendum.* ibid.
44. *Motum non eſſe motui contrarium, ſed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppoſitam.* 42
45. *Quomodo poſſit determinari, quantum cujuſque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occurſum; idque per regulas ſequentes.* ibid.
46. *Prima.* ibid.
47. *Secunda.* ibid.
48. *Tertia.* ibid.
49. *Quarta.* 43
50. *Quinta.* ibid.
51. *Sexta.* ibid.
52. *Septima.* ibid.
53. *Harum regularum uſum eſſe difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis ſimul tangatur.* 44
54. *Quæ ſint corpora dura, quæ fluida.* ibid.
55. *Durorum partes nullo alio glutino ſimul jungi, quam earum quiete.* ibid.
56. *Fluidorum particulas æquali vi verſus omnes partes moveri; Et corpus durum, in fluido exiſtens, à minima vi poſſe determinari ad motum.* 45
57. *Ejuſdem rei demonſtratio.* 46
58. *Si quæ fluidi particulæ tardius moveantur,*

tur, quam corpus durum in eo exiſtens, illud hac in parte fluidi rationem non habere. 47

59. *Corpus durum, ab alio duro impulſum, non omnem ſuum motum ab eo mutuari, ſed partem etiam à fluido circumjacente.* ibid.

60. *Non poſſe tamen ab iſto fluido majorem celeritatem acquirere, quam habeat à duro, à quo impulſum eſt.* ibid.

61. *Cum corpus fluidum totum ſimul verſus aliquam partem fertur, neceſſario ſecum deferre corpus durum quod in ſe continet.* 48

62. *Dum corpus durum à fluido ſic defertur, non idcirco moveri.* ibid.

63. *Cur quædam corpora tam dura ſint, ut quamvis parva, non facile manibus noſtris dividantur.* ibid.

64. *Non alia principia in Phyſica, quam in Geometriâ, vel in Matheſi abſtractâ à me admitti, nec optari. quia ſic omnia naturæ phænomena explicantur, & certæ de iis demonſtrationes dari poſſunt.* 49

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Tertia.

De Mundo adſpectabili.

1. *Opera Dei nimis ampla cogitari non poſſe.* 50

2. *Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbe de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo, à nobis intelligi ſupponamus.* ibid.

3. *Quo ſenſu dici poſſit, omnia propter hominem facta eſſe.* ibid.

4. *De phænomenis, ſive experimentis; & quis eorum uſus ad philoſophandum.* 51

5. *Quæ ſit ratio diſtantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.* ibid.

6. *Quæ ſit diſtantia reliquorum planetarum à Sole.* ibid.

7. *Fixas non poſſe ſupponi nimis remotas.* ibid.

8. *Terram è cœlo conſpectam non apparituram eſſe niſi ut Planetam Jove aut Saturno minorem.* ibid.

9. *Solem & Fixas propriâ luce fulgere.* 52

10. *Lunam & alios Planetas lucem à Sole mutuari.* ibid.

11. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.* ibid.

12. *Lunam, cum nova eſt, à Terra illuminari.* ibid.

13. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas poſſe numerari.* ibid.

14. *Fixas eandem ſemper à ſe mutuo diſtantiam retinere; non autem Planetas.* 53

15. *Eaſdem Planetarum apparentias per varias hypotheſes poſſe explicari.* ibid.

16. *Hypotheſim Ptolemæi apparentiis non ſatisfacere.* ibid.

17. *Hypotheſes Copernici & Tychonis non differre, in quantum hypotheſes.* ibid.

18. *Tychonem verbo minùs, ſed re plus motus Terræ tribuere, quam Copernicum.* ibid.

19. *Me accuratius quam Copernicum; & verius quam Tychonem, Terræ motum negare.* ibid.

20. *Fixas ſupponendas eſſe à Saturno quàm maxime diſtantes.* 54

21. *Solem inſtar flammæ, ex materiâ quidem valde mobili conſtare, ſed non ideo ex uno loco in alium migrare.* ibid.

22. *Solem à flammâ differre, quod non ita egeat alimento.* ibid.

23. *Fixas omnes in eadem ſphæra non verſari; ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere aliis fixis deſtitutum.* 56

24. *Cœlos eſſe fluidos.* ibid.

25. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.* ibid.

26. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.* ibid.

27. *Idemque ſentiendum eſſe de omnibus Planetis.* 57

28. *Terram, proprie loquendo, non moveri,* *nec*

nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur. ibid.

29. *Nullum etiam motum Terræ eſſe tribuendum, quamvis motus improprie juxta uſum vulgi ſumatur; ſed tunc recte dici, alios Planetas moveri.* ibid.

30. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.* 58

31. *Quomodo ſinguli Planetæ deferantur.* ibid.

32. *Quomodo etiam Solis maculæ.* 59

33. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa terram vehatur.* ibid.

34. *Motus cœlorum non eſſe perfecte circulares.* 60

35. *De aberratione Planetarum in latitudinem.* ibid.

36. *De motu in longitudinem.* ibid.

37. *Phænomena omnia per hanc hypotheſin facillime intelligi.* 61

38. *Juxta Tychonis hypotheſim dicendum eſſe, Terram moveri circa proprium centrum.* ibid.

39. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.* ibid.

40. *Terræ tranſlationem nullam efficere adſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.* 62

41. *Hanc etiam fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.* ibid.

42. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere; ſed non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.* ibid.

43. *Vix fieri poſſe quin cauſſæ, ex quibus omnia phænomena clare deducuntur, ſint veræ.* 63

44. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantum habere velle.* ibid.

45. *Meque etiam hic nonnullas aſſumturum quas conſtat falſas eſſe.* ibid.

46. *Quænam ſint ea, quæ hic aſſumo ad phænomena omnia explicanda.* 65

47. *Harum ſuppoſitionum falſitatem non impedire, quo minus ea quæ ex ipſis deducentur, vera & certa eſſe poſſint.* ibid.

48. *Quomodo omnes cœleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.* 66

49. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.* ibid.

50. *Hujus ſubtilioris materiæ particulas facillime dividi.* 67

51. *Eaſdem celerrime moveri.* ibid.

52. *Tria eſſe hujus mundi adſpectabilis elementa.* ibid.

53. *Tres etiam in illo cœlos diſtingui poſſe.* ibid.

54. *Quomodo Sol & fixæ formatæ ſint.* 69

55. *Quid ſit lux.* ibid.

56. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis ſit intelligendus.* ibid.

57. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diverſos motus ſimul eſſe poſſint.* ibid.

58. *Quomodo ea, quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro ſui motus.* 70

59. *Quanta ſit vis iſtius conatus.* 71

60. *Hunc conatum reperiri in materia cœlorum.* 72

61. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.* 73

62. *Eundem efficere, ut materia cœleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujuſque ſtellæ vel Solis recedere conetur.* ibid.

63. *Globulos materiæ cœleſtis ſe mutuo non impedire in iſto conatu.* 74

64. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeo ut lux ejus ope cerni poſſet tanquam ex ſtellis manans, etſi nulla vis eſſet in ipſis ſtellis.* ibid.

65. *Cujuſque vorticis cœlorum polos tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.* 75

66. *Motus iſtorum vorticum aliquo modo inflecti, ut inter ſe conſentiant.* ibid.

67. *Duorum vorticum polos ſe mutuo tangere non poſſe.* 77

68. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.* ibid.

69. *Materiam primi elementi ex polis cu-*

juſque vorticis fluere verſus centrum, & ex centro verſus alias partes. 79
70. *Idem de materia ſecundi elementi non poſſe intelligi.* ibid.
71. *Quæ ſit ratio hujus diverſitatis.* 81
72. *Quomodo moveatur materia, quæ Solem componit.* ibid.
73. *Varias eſſe inæqualitates in ſitu corporis Solis.* 83
74. *Varias etiam eſſe in ejus materiæ motu.* 85
75. *Eas tamen non impedire, ne ejus figura ſit rotunda.* ibid.
76. *De motu primi elementi dum verſatur inter globulos ſecundi.* 87
77. *Quomodo Solis lumen non modo verſus Eclipticam, ſed etiam verſus polos ſe diffundat.* ibid.
78. *Quomodo verſus Eclipticam ſe diffundat,* ibid.
79. *Quam facile ad motum unius exigui corporis alia quam maxime ab eo remota moveantur.* 89
80. *Quomodo lumen Solis tendat verſus polos.* ibid.
81. *An æqualis ſit ejus vis in polis & in ecliptica.* ibid.
82. *Globulos ſecundi elementi Soli vicinos minores eſſe, ac celerius moveri quam remotiores, uſque ad certam diſtantiam; ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eo celerius moventur, quo ſunt à Sole remotiores.* 91
83. *Cur remotiſſimi celerius moveantur quam aliquanto minus remoti.* ibid.
84. *Cur Solis proximi, celerius etiam ferantur, quam paulo remotiores.* 93
85. *Cur iidem Solis proximi, ſint remotioribus minores.* 95
86. *Globulos ſecundi elementi variis modis ſimul moveri, quo fit ut plane ſphærici reddantur.* ibid.
87. *Varios eſſe gradus celeritatis in minutiis primi elementi.* ibid.
88. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facile id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuo adhærere.* 96
89. *Tales minutias ſibi mutuo adhærentes præcipue inveniri in ea materia primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.* 97
90. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.* ibid.
91. *Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.* ibid.
92. *Tres tantum ſtrias in ipſis eſſe.* ibid.
93. *Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento.* 98
94. *Quomodo ex iis maculæ in Solis vel Stellarum ſuperficie generentur.* 99
95. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.* ibid.
96. *Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur ac novæ generentur.* ibid.
97. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.* 100
98. *Quomodo maculæ in faculas vertantur; vel contra.* ibid.
99. *In quales particulas maculæ diſſolvantur.* ibid.
100. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Huncque ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.* ibid.
101. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſſis valde incertis pendere.* 101
102. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.* ibid.
103. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.* ibid.
104. *Cur aliquæ fixæ diſpareant, vel ex improviſo appareant.* 102
105. *Multos eſſe meatus in maculis per quos libere tranſeunt particulæ ſtriatæ.* ibid.
106. *Quæ ſit diſpoſitio iſtorum meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.* ibid.

107. Cur

107. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non tranſeant per eoſdem meatus, quam quæ veniunt ab alio.* 103
108. *Quomodo materia primi elementi per iſtos meatus fluat.* 104
109. *Quod alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.* 105
110. *Quod lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.* ibid.
111. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* 106
112. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.* 107
113. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.* 108
114. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere ac diſparere.* 109
115. *Totum aliquando vorticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.* ibid.
116. *Quomodo deſtrui poſſit, antequam multæ maculæ circa ejus ſtellam ſint congregatæ.* 111
117. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam ſtellam eſſe poſſint, antequam ejus vortex deſtruatur.* ibid.
118. *Quomodo iſtæ multæ maculæ generentur.* 112
119. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam, vel in Planetam.* 113
120. *Quo feratur talis Stella, cum primum deſinit fixa eſſe.* ibid.
121. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.* 115
122. *Soliditatem non à ſola materia, ſed etiam à magnitudine ac figura pendere.* ibid.
123. *Quomodo globuli cæleſtes integro aliquo ſidere ſolidiores eſſe poſſint.* 116
124. *Quomodo etiam eſſe poſſint minus ſolidi.* ibid.
125. *Quomodo quidam ſint aliquo ſidere magis ſolidi; alii minus.* 118
126. *De principio motus Cometæ.* ibid.
127. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.* 119
128. *Phænomena Cometarum.* ibid.
129. *Horum Phænomenων explicatio.* 120
130. *Quomodo Fixarum lumen ad Terram uſque perveniat.* ibid.
131. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.* 122
132. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cum ſunt extra noſtrum cælum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.* ibid.
133. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.* 125
134. *De quadam refractione, à qua iſta coma dependet.* ibid.
135. *Explicatio iſtius refractionis.* ibid.
136. *Explicatio apparitionis comæ.* 127
137. *Quomodo etiam trabes appareant.* 129
138. *Cur Cometarum cauda, non ſemper in parte à Sole directè averſa, nec ſemper recta videatur.* ibid.
139. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.* ibid.
140. *De Principio motus Planetæ.* 130
141. *Cauſſæ, à quibus ejus errores pendent. Prima.* ibid.
142. *Secunda.* ibid.
143. *Tertia.* ibid.
144. *Quarta.* 131
145. *Quinta.* ibid.
146. *De prima productione omnium Planetarum.* ibid.
147. *Cur quidam Planetæ ſint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine ſola non pendere.* 132
148. *Cur Soli viciniores celerius aliis moveantur; & tamen ejus maculæ ſint tardiſſimæ.* ibid.
149. *Cur Luna circa Terram gyret.* 133
150. *Cur terra circa ſuum axem vertatur.* 134
151. *Cur Luna celerius feratur, quam Terra.* ibid.
152. *Cur ſemper Lunæ facies, quamproxime eadem ſit Terræ obverſa.* ibid.

153. *Cur*

153. *Cur Luna celerius incedat, & à ſuo motu medio minus aberret in conjunctionibus, quam in quadris: & cur ejus cœlum non ſit rotundum.* ibid.
154. *Cur ſecundarii Planetæ qui ſunt circa Jovem, tam celeriter; qui verò ſunt circa Saturnum, tam tarde vel nullo modo moveantur.* 135
155. *Cur poli Æquatoris & Eclipticæ multum diſtent ab invicem.* ibid.
156. *Cur paullatim ad invicem accedant.* 136
157. *Ultima & maxime generalis cauſa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.* ibid.

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars quarta.

De Terrâ.

1. *Falſam hypotheſim quâ jam ante uſi ſumus, eſſe retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.* 137
2. *Quæ ſit generatio Terræ, ſecundum iſtam hypotheſim.* ibid.
3. *Diſtinctio Terræ in tres regiones: & prima deſcriptio.* ibid.
4. *Deſcriptio ſecunda.* 138
5. *Deſcriptio tertia.* 139
6. *Particulas tertii elementi, quæ ſunt in hac tertia regione, eſſe debere ſatis magnas.* ibid.
7. *Ipſas à primo & ſecundo elemento poſſe immutari.* ibid.
8. *Eſſe majores globulis ſecundi elementi, ſed iiſdem eſſe minus ſolidas & minus agitatas.* ibid.
9. *Eas ab initio ſibi mutuo incubuiſſe circa Terram.* ibid.
10. *Varia circa ipſas intervalla materiæ primi & ſecundi elementi relicta eſſe* 140
11. *Globulos ſecundi elementi, eo minores initio fuiſſe, quo centro Terræ viciniores.* ibid.
12. *Meatuſque inter ipſas habuiſſe anguſtiores.* ibid.
13. *Non ſemper craſſiores, tenuioribus inferiores fuiſſe.* 141
14. *De prima formatione diverſorum corporum in tertiâ Terræ regione.* ibid.
15. *De actionibus, quarum ope iſta corpora genitâ ſunt; ac primo de generali globulorum cœleſtium motu.* ibid.
16. *De primo hujus primæ actionis effectu, quod reddat corpora pellucida.* ibid.
17. *Quomodo corpus ſolidum, & durum, ſatis multos meatus habere poſſit ad radios luminis tranſmittendos.* 142
18. *De ſecundo illius primæ actionis effectu, quod una corpora ab aliis ſecernat, & liquores expurget.* ibid.
19. *De tertio effectu; quod liquorum guttas reddat rotundas.* 143
20. *Explicatio ſecundæ actionis, quæ gravitas vocatur.* ibid.
21. *Omnes Terræ partes, ſi ſolæ ſpectentur, non eſſe graves, ſed leves.* 144
22. *In quo conſiſtat levitas materiæ cœleſtis.* ibid.
23. *Quomodo partes omnes terræ, ab iſta materia cœleſti deorſum pellantur, & ita fiant graves.* ibid.
24. *Quanta ſit in quoque corpore gravitas.* 145
25. *Ejus quantitatem non reſpondere quantitati materiæ cujuſque corporis.* ibid.
26. *Cur corpora non gravitent in locis ſuis naturalibus.* 146
27. *Gravitatem corpora deprimere verſus centrum Terræ.* 147
28. *De tertia actione, quæ eſt lumen; quomodo particulas aëris commoveat.* ibid.
29. *De quarta, quæ eſt calor: quid ſit, & quomodo ſublato lumine perſeveret.* 148
30. *Cur altius penetret, quam lumen.* ibid.
31. *Cur corpora fere omnia rareſaciat.* ibid.
32. *Quomodo ſuprema Terræ regio, in duo diverſa*

diverſa corpora fuerit primum diviſa. ib.
33. *Diſtinctio particularum terreſtrium in tria ſumma genera.* 149
34. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum ſit.* 150
35. *Particulas tantum unius generis in iſto corpore contineri.* ibid.
36. *Duas tantum in eo eſſe ſpecies iſtarum particularum.* ibid.
37. *Quomodo infimum corpus C in plura alia fuerit diviſum.* 151
38. *De formatione alterius quarti corporis ſupra tertium.* 152
39. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.* ibid.
40. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & ſpatium aliquod inter ſe & quartum reliquerit.* 153
41. *Quomodo multæ fiſſuræ in quarto factæ ſint.* 154
42. *Quomodo ipſum in varias partes ſit confractum.* ibid.
43. *Quomodo tertium corpus ſupra quartum ex parte aſcenderit, & ex parte infra remanſerit.* 156
44. *Inde in ſuperficie Terræ ortos eſſe montes, campos, maria, &c.* ibid.
45. *Quæ ſit aëris natura.* 157
46. *Cur facile rareſiat & denſetur.* ibid.
47. *De violenta ejus compreſſione in quibusdam machinis.* ibid.
48. *De aquæ natura: & cur facile modo in aërem, modo in glaciem vertatur.* ibid.
49. *De fluxu & refluxu maris.* 158
50. *Cur aqua horis 6⅕ aſcendat, & horis 6⅕ deſcendat.* 159
51. *Cur æſtus maris ſint majores, cum Luna plena eſt vel nova.* 160
52. *Cur in æquinoctiis ſint maximi.* ibid.
53. *Cur aër & aqua ſemper ab Oriente in Occidentem fluant.* ibid.
54. *Cur in eadem poli altitudine regiones quæ mare habent ad Orientem, ſint aliis magis temperatæ.* ibid.
55. *Cur nullus ſit fluxus nec refluxus in lacubus aut ſtagnis: & cur in variis litoribus variis horis fiat.* ibid.
56. *Quomodo ejus cauſſæ particulares, in ſingulis litoribus ſint inveſtigandæ.* 161
57. *De natura Terræ interioris.* ibid.
58. *De natura argenti vivi.* 162
59. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.* ibid.
60. *De iſtius caloris actione.* 163
61. *De ſuccis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.* ibid.
62. *De materia oleaginea bituminis, ſulphuris, &c.* ibid.
63. *De Chymicorum Principiis; & quomodo metalla in fodinas aſcendant.* 164
64. *De Terra exteriore; & de origine fontium.* ibid.
65. *Cur mare non augeatur ex eo, quod flumina in illud fluant.* 165
66. *Cur fontes non ſint ſalſi, nec mare dulceſcat.* ibid.
67. *Cur in quibuſdam puteis aqua ſit ſalſa.* ibid.
68. *Cur etiam ex quibuſdam montibus ſal effodiatur.* 166
69. *De nitro, aliiſque ſalibus, à ſale marino diverſis.* ibid.
70. *De vaporibus, ſpiritibus, & exhalationibus à terra interiore ad exteriorem aſcendentibus.* ibid.
71. *Quomodo ex varia eorum miſtura, varia lapidum aliorumque foſſilium genera oriantur.* ibid.
72. *Quomodo metalla ex terra interiore ad exteriorem perveniant; & quomodo minium fiat.* 167
73. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.* ibid.
74. *Cur potiſſimum inveniantur in radicibus montium, verſus Meridiem & Orientem.* ibid.
75. *Fodinas omnes eſſe in terra exteriore; nec poſſe unquam ad interiorem fodiendo perveniri.* ibid.

76. *De ſulphure, bitumine, argilla, oleo.* 168
77. *Quomodo fiat terræ motus.* ibid.
78. *Cur ex quibuſdam montibus ignis erumpat.* ibid.
79. *Cur plures concuſſiones fieri ſoleant in terræ motu: ſicque per aliquot horas aut dies interdum duret.* ibid.
80. *De natura ignis, ejuſque ab aëre diverſitate.* ibid.
81. *Quomodo primum excitetur.* 169
82. *Quomodo conſervetur.* ibid.
83. *Cur egeat alimento.* ibid.
84. *Quomodo ex ſilicibus excutiatur.* 170
85. *Quomodo ex lignis ſiccis.* 171
86. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.* ibid.
87. *Quomodo à ſolo motu valde violento.* 172
88. *Quomodo à diverſorum corporum miſtura.* ibid.
89. *In fulmine, in ſtellis trajicientibus.* ibid.
90. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.* 173
91. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.* ibid.
92. *In iis quæ incaleſcunt & non lucent: ut in fœno incluſo.* ibid.
93. *In calce aqua aſperſa, & reliquis.* 174
94. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.* 175
95. *Quomodo candela ardeat.* ibid.
96. *Quomodo ignis in ea conſervetur.* ibid.
97. *Cur ejus flamma ſit acuminata; & fumus ex ea egrediatur.* 176
98. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.* ibid.
99. *De motu aëris verſus ignem.* ibid.
100. *De iis quæ ignem exſtinguunt.* ibid.
101. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum ſit.* 177
102. *Cur flamma ex ſpiritu vini linteum non urat.* ibid.
103. *Cur ſpiritus vini facillime ardeat.* ibid.
104. *Cur aqua difficillime.* ibid.
105. *Cur vis magnorum ignium ab aqua aut ſalibus injectis augeatur.* ibid.
106. *Qualia ſint corpora quæ facile urantur.* ibid.
107. *Cur quædam inflammentur; aliæ non.* 178
108. *Cur ignis aliquandiu in prunis ſe conſervet.* ibid.
109. *De pulvere tormentario ex ſulphure, nitro & carbone confecto; ac primo, de ſulphure.* ibid.
110. *De nitro.* ibid.
111. *De ſulphuris & nitri conjunctione.* 179
112. *De motu particularum nitri.* ibid.
113. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipue agat verſus ſuperiora.* ibid.
114. *De carbone.* ibid.
115. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipſius vis conſiſtat.* ibid.
116. *De lucernis diutiſſime ardentibus.* 180
117. *De reliquis ignis effectibus.* 181
118. *Quænam corpora illi admota liqueſcant & bulliant.* ibid.
119. *Quænam ſiccentur & dureſcant.* ibid.
120. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.* ibid.
121. *De ſublimatis & oleis.* 182
122. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.* ibid.
123. *De calce.* ibid.
124. *De vitro, quomodo fiat.* ibid.
125. *Quomodo ejus particulæ ſimul jungantur.* 183
126. *Cur ſit liquidum cum candet, omneſque figuras facile induat.* ibid.
127. *Cur, cum frigidum eſt, ſit valde durum.* 184
128. *Cur valde fragile.* ibid.
129. *Cur ejus fragilitas minuatur, ſi lente refrigeretur.* ibid.
130. *Cur ſit pellucidum.* 185
131. *Quomodo fiat coloratum.* ibid.
132. *Cur ſit rigidum inſtar arcus; & generaliter, cur rigida, cum inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.* ibid.
133. *De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis,*

dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur. 186
134. Nullos in aëre, nec in aquâ eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos. 187
135. Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris, præterquam in ferro. ibid.
136. Cur tales meatus ſint in ferro. ibid.
137. Qua ratione etiam ſint in ſingulis ejus ramentis. 188
138. Quomodo iſti meatus apti reddantur ad particulas ſtriatas ab ûtravis parte venientes admittendas. ibid.
139. Quæ ſit natura magnetis. 189
140. Quomodo fuſione fiat chalybs, & quodvis ferrum. ibid.
141. Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis. ibid.
142. Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum. 190
143. Quomodo chalybs temperetur. ibid.
144. Quæ ſit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri 191
145. Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ. ibid.
146. Quomodo particulæ ſtriatæ per Terræ meatus fluant. 194
147. Quod difficilius tranſeant per aërem, aquam, & terram exteriorem, quam per interiorem. 195
148. Quod facilius tranſeant per magnetem, quam per alia corpora hujus terræ exterioris. ibid.
149. Qui ſint poli magnetis. ibid.
150. Cur iſti poli ſe convertant verſus polos Terræ. ibid.
151. Cur etiam certa ratione verſus ejus centrum ſe inclinent. 196
152. Cur unus magnes ad alium ſe convertat & inclinet; eodem modo atque ad Terram. 197
153. Cur duo magnetes ad invicem accedant, & quæ ſit cujuſque ſphæra activitatis. ibid.
154. Cur interdum ſe invicem refugiant. 198
155. Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem junctæ erant, ſe mutuo etiam refugiant. 199
156. Cur duo puncta, quæ prius in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis ſint poli diverſæ virtutis. 200
157. Cur eadem ſit vis in quavis magnetis parte, ac in toto. ibid.
158. Cur magnes ſuam vim ferro ſibi admoto communicet. ibid.
159. Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipſam diverſimode recipiat. ibid.
160. Cur ferrum oblongum eam non recipiat, niſi ſecundum ſuam longitudinem. 201
161. Cur magnes nihil amittat de ſuâ vi, quamvis eam ferro communicet. ibid.
162. Cur hæc vis celerrime ferro communicetur, ſed diuturnitate temporis in eo confirmetur. ibid.
163. Cur chalybs ad eam recipiendam aptior ſit, quam vilius ferrum. ibid.
164. Cur major ei communicetur à perfectiore magnete, quam à minus perfecto. ibid.
165. Cur ipſa etiam terra vim magneticam ferro tribuat. 202
166. Cur vis magnetica in Terra debilior ſit, quam in parvis magnetibus. ibid.
167. Cur acus magnete tactæ ſemper ſuæ virtutis polos in extremitatibus ſuis habeant. 203
168. Cur poli magneticæ virtutis non ſemper accurate verſus Terræ polos dirigantur, ſed ab iis varie declinent. ibid.
169. Cur etiam interdum iſta declinatio cum tempore mutetur. ibid.
170. Cur in magnete ſupra unum ex ſuis polis erecto minor eſſe poſſit, quam cum ejus poli æqualiter à Terra diſtant. 204
171. Cur magnes trahat ferrum. ibid.
172. Cur magnes armatus multo plus ferri ſuſtineat, quam nudus. ibid.
173. Cur ejus poli, quamvis contrarii, ſe in-

invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum. 205

174. *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appenſa eſt, non impediatur.* ibid.

175. *Quomodo & quare vis unius magnetis augeat vel minuat vim alterius.* 206

176. *Cur magnes quantumvis fortis ferrum ſibi non contiguum à magnete debiliore attrahere non poſſit.* ibid.

177. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum ſibi contiguum poſſit detrahere.* 207

178. *Cur in his Borealibus regionibus polus Auſtralis magnetis ſit fortior Boreali.* ibid.

179. *De iis quæ obſervari poſſunt in ferri limatura circa magnetem ſparſa.* ibid.

180. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.* 209

181. *Cur eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.* ibid.

182. *Cur magnetis poſitio non conveniens ejus vires paullatim imminuat.* ibid.

183. *Cur rubigo, humiditas & ſitus, eas etiam imminuat, & vehemens ignis plane tollat.* ibid.

184. *De vi attractionis in ſuccino, cera, reſina, & ſimilibus.* 210

185. *Quæ ſit cauſſa iſtius attractionis in vitro.* ibid.

186. *Eandem, ipſius cauſſam in reliquis etiam videri.* 211

187. *Ex dictis intelligi, quænam cauſſæ eſſe poſſint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri ſolent.* 212

188. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine ad rerum materialium cognitionem mutuanda ſunt.* ibid.

189. *Quid ſit ſenſus, & quomodo fiat.* 213

190. *De ſenſuum diſtinctione: ac primo de internis, hoc eſt, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.* ibid.

191. *De ſenſibus externis: ac primo de tactu.* 214

192. *De guſtu.* 215

193. *De odoratu.* ibid.

194. *De auditu.* ibid.

195. *De viſu.* ibid.

196. *Animam non ſentire, niſi quatenus eſt in cerebro.* ibid.

197. *Mentem eſſe talis naturæ, ut à ſolo corporis motu varii ſenſus in ea poſſint excitari.* 216

198. *Nihil à nobis in objectis externis ſenſu deprehendi, præter ipſorum figuras, magnitudines & motus.* 217

199. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuiſſe prætermiſſa.* 218

200. *Nullis me in ea principiis uſum eſſe, quæ non ab omnibus recipiantur, hancque Philoſophiam non eſſe novam, ſed maxime antiquam & vulgarem.* ibid.

201. *Dari particulas corporum inſenſiles.* ibid.

202. *Democriti. Philoſophiam non minus differre à noſtra, quam à vulgari.* 219

203. *Quomodo figuras & motus particularum inſenſilium cognoſcamus.* 220

204. *Sufficere ſi de inſenſilibus, qualia eſſe poſſint, explicuerim, etſi forte non talia ſint.* ibid.

205. *Ea tamen quæ explicui, videri ſaltem moraliter certa.* 221

206. *Imo plus quam moraliter.* ibid.

207. *Sed me omnia mea Eccleſiæ auctoritati ſubmittere.* 222

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De principiis cognitionis humanæ.

I. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.*

QUoniam infantes nati ſumus, & varia de rebus ſenſibilibus judicia priùs tulimus, quàm integrum noſtræ rationis uſum haberemus, multis præjudiciis à veri cognitione avertimur; quibus non aliter videmur poſſe liberari, quàm ſi ſemel in vita, de iis omnibus ſtudeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis ſuſpicionem reperiemus.

II. *Dubia etiam pro falſis habenda.*

Quin & illa etiam, de quibus dubitabimus, utile erit habere pro falſis, ut tantò clariùs, quidnam certiſſimum & cognitu facillimum ſit, inveniamus.

III. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.*

Sed hæc interim dubitatio ad ſolam contemplationem veritatis eſt reſtringenda. Nam quantùm ad uſum vitæ, quia perſæpe rerum agendarum occaſio præteriret, antequam nos dubiis noſtris exſolvere poſſemus; non rarò quod tantùm eſt veriſimile cogimur amplecti; vel etiam interdùm, etſi è duobus unum altero veriſimilius non appareat, alterutrum tamen eligere.

IV. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.*

Nunc itaque cùm tantùm veritati quærendæ incumbamus, dubitabimus inprimis, an ullæ res ſenſibiles aut imaginabiles exiſtant: Primò, quia deprehendimus interdum ſenſus errare, ac prudentiæ eſt nunquam nimis fidere iis, qui nos vel ſemel deceperunt: Deinde, quia quotidie in ſomnis innumera videmur ſentire aut imaginari, quæ nuſquam ſunt; nullaque ſic dubitanti ſigna apparent, quibus ſomnum à vigilia certò dignoſcat.

V. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.*

Dubitabimus etiam de reliquis, quæ antea pro maximè certis habuimus; etiam de Mathematicis demonſtrationibus, etiam de iis principiis, quæ hactenus putavimus eſſe per ſe nota; tum quia vidimus aliquando nonnullos erraſſe in talibus, & quædam pro certiſ-

ſimis ac per ſe notis admiſiſſe, quæ nobis falſa videbantur; tum maximè quia audivimus eſſe Deum, qui poteſt omnia, & à quo ſumus creati. Ignoramus enim, an fortè nos tales creare voluerit ut ſemper fallamur, etiam in iis, quæ nobis quàm notiſſima apparent; quia non minùs hoc videtur fieri potuiſſe quàm ut interdum fallamur, quod contingere antè advertimus. Atque ſi non à Deo potentiſſimo, ſed vel à nobis ipſis, vel à quovis alio nos eſſe fingamus, quò minùs potentem originis noſtræ auctorem aſſignabimus, tantò magis erit credibile, nos tam imperfectos eſſe, ut ſemper fallamur.

VI. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum aſſenſum in dubiis, ſicque ad errorem vitandum.*

Sed interim à quocunque tandem ſimus, & quantumvis ille ſit potens, quantumvis fallax; hanc nihilominus in nobis libertatem eſſe experimur, ut ſemper ab iis credendis, quæ non planè certa ſunt & explorata, poſſimus abſtinere; atque ita cavere, ne unquam erremus.

VII. *Non poſſe à nobis dubitari, quin exiſtamus dum dubitamus: atque hoc eſſe primum, quod ordine philoſophando cognoſcimus.*

Sic autem rejicientes illa omnia, de quibus aliquo modo poſſumus dubitare, ac etiam falſa eſſe fingentes; facilè quidem ſupponimus nullum eſſe Deum, nullum cœlum, nulla corpora; noſque etiam ipſos non habere manus, nec pedes, nec denique ullum corpus; non autem ideò nos qui talia cogitamus nihil eſſe: repugnat enim, ut putemus id quod cogitat, eo ipſo tempore quo cogitat, non exiſtere. Ac proinde hæc cognitio, *ego cogito, ergo ſum*, eſt omnium prima & certiſſima, quæ cuilibet ordine philoſophanti occurrat.

VIII. *Diſtinctionem inter animam & corpus, ſive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnoſci.*

Hæcque optima via eſt ad mentis naturam, ejuſque à corpore diſtinctionem agnoſcendam: Examinantes enim quinam ſimus nos, qui omnia quæ à nobis diverſa ſunt ſupponimus falſa eſſe, perſpicuè videmus, nullam extenſionem, nec figuram, nec motum localem, nec quid ſimile, quod corpori ſit tribuendum, ad naturam noſtram pertinere, ſed cogitationem ſolam; quæ proinde priùs & certiùs quàm ulla res corporea cognoſcitur; hanc enim jam percepimus, de aliis autem adhuc dubitamus.

IX. *Quid ſit cogitatio.*

Cogitationis nomine, intelligo illa omnia, quæ nobis conſciis in nobis fiunt, quatenus eorum in nobis conſcientia eſt: Atque ita non modò intelligere, velle, imaginari, ſed etiam ſentire, idem eſt hîc quod cogitare. Nam ſi dicam, ego video, vel ego ambulo, ergo ſum; & hoc intelligam de viſione, aut ambulatione, quæ corpore peragitur, concluſio non eſt abſolutè certa; quia, ut ſæpe fit in ſomnis, poſſum putare me videre, vel ambulare, quamvis oculos non aperiam,

riam, & loco non movear, atque etiam fortè, quamvis nullum habeam corpus; Sed ſi intelligam de ipſo ſenſu, ſive conſcientia videndi aut ambulandi, quia tunc refertur ad mentem, quæ ſola ſentit, ſive cogitat ſe videre aut ambulare, eſt planè certa.

X.

Quæ ſimpliciſſima ſunt & per ſe nota, definitionibus Logicis obſcuriora reddi; & talia inter cognitiones ſtudio acquiſitas non eſſe numeranda.

Non hîc explico alia multa nomina, quibus jam uſus ſum, vel utar in ſequentibus, quia per ſe ſatis nota mihi videntur. Et ſæpe adverti Philoſophos in hoc errare, quòd ea, quæ ſimpliciſſima erant ac per ſe nota, Logicis definitionibus explicare conarentur; ita enim ipſa obſcuriora reddebant. Atque ubi dixi hanc propoſitionem, *ego cogito, ergo ſum*, eſſe omnium primam & certiſſimam, quæ cuilibet ordine philoſophanti occurrat, non ideò negavi, quin ante ipſam ſcire oporteat, quid ſit cogitatio, quid exiſtentia, quid certitudo; item quod fieri non poſſit, ut id quod cogitet non exiſtat, & talia; ſed quia hæ ſunt ſimpliciſſimæ notiones, & quæ ſolæ nullius rei exiſtentis notitiam præbent, idcirco non cenſui eſſe numerandas.

XI.

Quomodo mens noſtra notior ſit, quàm corpus.

Jam verò ut ſciatur, mentem noſtram non modò priùs & certiùs, ſed etiam evidentiùs quàm corpus cognoſci, notandum eſt, lumine naturali eſſe notiſſimum, nihili nullas eſſe affectiones ſive qualitates; atque ideò ubicunque aliquas deprehendimus, ibi rem ſive ſubſtantiam, cujus illæ ſint, neceſſariò inveniri; & quò plures in eadem re ſive ſubſtantiâ deprehendimus, tantò clariùs nos illam cognoſcere. Plura verò in mente noſtrâ, quàm in ullâ aliâ re à nobis deprehendi, ex hoc manifeſtum eſt, quod nihil planè efficiat, ut aliquid aliud cognoſcamus, quin idem etiam multò certiùs in mentis noſtræ cognitionem nos adducat. Ut ſi terram judico exiſtere, ex eo quòd illam tangam vel videam, certè ex hoc ipſo adhuc magis mihi judicandum eſt mentem meam exiſtere; fieri enim forſan poteſt, ut judicem me terram tangere, quamvis terra nulla exiſtat; non autem, ut id judicem, & mea mens quæ id judicat nihil ſit; atque ita de ceteris.

XII.

Cur non omnibus æquè innoteſcat.

Nec aliam ob cauſam aliter viſum eſt iis, qui non ordine philoſophati ſunt, quàm quia mentem à corpore nunquam ſatis accuratè diſtinxerunt. Et quamvis ſibi certius eſſe putârint, ſe ipſos exiſtere, quàm quidquam aliud; non tamen adverterunt, per ſe ipſos, mentes ſolas hoc in loco fuiſſe intelligendas; ſed contrà potiùs intellexerunt ſola ſua corpora, quæ oculis videbant, & manibus palpabant, quibuſque vim ſentiendi perperam tribuebant; hocque ipſos à mentis natura percipienda avocavit.

XIII.

Quo ſenſu

Cùm autem mens, quæ ſe ipſam novit, & de aliis omnibus rebus adhuc

reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.

adhuc dubitat, undiquaque circumſpicit, ut cognitionem ſuam ulterius extendat; primò quidem invenit apud ſe multarum rerum ideas, quas quamdiu tantùm contemplatur, nihilque ipſis ſimile extra ſe eſſe affirmat nec négat, falli non poteſt. Invenit etiam communes quaſdam notiones, & ex his varias demonſtrationes componit, ad quas quamdiu attendit, omnino ſibi perſuadet eſſe veras. Sic, exempli causâ, numerorum & figurarum ideas in ſe habet, habetque etiam inter communes notiones, *quòd ſi æqualibus æqualia addas, quæ inde exſurgent erunt æqualia*, & ſimiles; ex quibus facilè demonſtratur tres angulos trianguli æquales eſſe duobus rectis, &c. ac proinde hæc & talia ſibi perſuadet vera eſſe, quamdiu ad præmiſſas, ex quibus ea deduxit, attendit. Sed quia non poteſt ſemper ad illas attendere, cùm poſtea recordatur ſe nondum ſcire, an fortè talis naturæ creata ſit, ut fallatur etiam in iis, quæ ipſi evidentiſſima apparent, videt ſe meritò de talibus dubitare, nec ullam habere poſſe certam ſcientiam, priuſquam ſuæ auctorem originis agnoverit.

XIV. *Ex eo quòd exiſtentia neceſſaria, in noſtro de Deo conceptu contineatur, rectè concludi Deum exiſtere.*

Conſiderans deinde inter diverſas ideas, quas apud ſe habet, unam eſſe entis ſummè intelligentis, ſummè potentis & ſummè perfecti, quæ omnium longè præcipua eſt, agnoſcit in ipſa exiſtentiam, non poſſibilem & contingentem tantùm, quemadmodum in ideis aliarum omnium rerum, quas diſtinctè percipit, ſed omnino neceſſariam & æternam. Atque ex eo quòd, exempli causâ, percipiat in idea trianguli neceſſariò contineri, tres ejus angulos æquales eſſe duobus rectis, planè ſibi perſuadet triangulum tres angulos habere æquales duobus rectis; ita ex eo ſolo, quòd percipiat, exiſtentiam neceſſariam & æternam in entis ſummè perfecti idea contineri, planè concludere debet, ens ſummè perfectum exiſtere.

XV. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus exiſtentiam neceſſariam, ſed contingentem duntaxàt contineri.*

Magiſque hoc credet, ſi attendat nullius alterius rei ideam apud ſe inveniri, in qua eodem modo neceſſariam exiſtentiam contineri animadvertat. Ex hoc enim intelliget, iſtam ideam entis ſummè perfecti non eſſe à ſe effictam, nec exhibere chimæricam quandam, ſed veram & immutabilem nàturam, quæque non poteſt non exiſtere, cùm neceſſaria exiſtentia in ea contineatur.

XVI. *Præjudicia impedire, quò minùs iſta neceſſitas exiſten-*

Hoc, inquam, facilè credet mens noſtra, ſi ſe priùs omnino præjudiciis liberârit. Sed quia ſumus aſſueti, reliquis omnibus in rebus eſſentiam ab exiſtentia diſtinguere; atque etiam varias ideas rerum, quæ nuſquam ſunt, aut fuerunt, ad arbitrium effingere, facilè

tiæ Dei, ab omnibus clarè cognoſcatur.

cilè contingit, cùm in entis ſummè perfecti contemplatione non ſumus planè defixi, ut dubitemus, an fortè ejus idea una ſit ex iis, quas ad arbitrium effinximus, aut ſaltem, ad quarum eſſentiam exiſtentia non pertinet.

XVII. *Quò cujuſque ex noſtris ideis objectiva perfectio major eſt, eò ejus cauſam eſſe debere majorem.*

Ulteriùs verò conſiderantes ideas, quas in nobis habemus, videmus quidem illas, quatenus ſunt quidam modi cogitandi, non multùm à ſe mutuò differre, ſed quatenus una unam rem, alia aliam repræſentat, eſſe valde diverſas; & quò plus perfectionis objectivæ in ſe continent, eò perfectiorem ipſarum cauſam eſſe debere. Nam quemadmodum, ſi quis in ſe habet ideam alicujus machinæ valde artificioſæ, meritò quæri poteſt, quænam ſit cauſa à qua illam habet; an nempe viderit alicubi talem machinam ab alio factam; an mechanicas ſcientias tam accuratè didicerit, anve tanta ſit in eo ingenii vis, ut ipſam nullibi unquam viſam per ſe excogitare potuerit? Totum enim artificium quod in ideâ illâ objectivè tantùm, ſive tanquam in imagine continetur, debet in ejus cauſâ, qualiſcunque tandem ſit, non tantùm objectivè ſive repræſentativè, ſaltem in primâ & præcipuâ, ſed reipſâ formaliter aut eminenter contineri.

XVIII. *Hinc rurſus concludi Deum exiſtere.*

Sic quia Dei, ſive entis ſummi ideam habemus in nobis, jure poſſumus examinare, à quânam cauſâ illam habeamus; tantamque in ea immenſitatem inveniemus, ut planè ex eo ſimus certi, non poſſe illam nobis fuiſſe inditam, niſi à re, in qua ſit revera omnium perfectionum complementum, hoc eſt, niſi à Deo realiter exiſtente. Eſt enim lumine naturali notiſſimum, non modò à nihilo nihil fieri; nec id quod eſt perfectius ab eo quod eſt minùs perfectum, ut à cauſâ efficiente & totali produci; ſed neque etiam in nobis ideam ſive imaginem ullius rei eſſe poſſe, cujus non alicubi, ſive in nobis ipſis, ſive extra nos, Archetypus aliquis omnes ejus perfectiones reipſâ continens, exiſtat. Et quia ſummas illas perfectiones, quarum ideam habemus, nullo modo in nobis reperimus, ex hoc ipſo rectè concludimus eas in aliquo à nobis diverſo, nempe in Deo, eſſe; vel certè aliquando fuiſſe, ex quo evidentiſſimè ſequitur, ipſas adhuc eſſe.

XIX. *Etſi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni aliâ re clarius à nobis cognoſci-*

Hocque ſatis certum eſt & manifeſtum, iis qui Dei ideam contemplari, ſummaſque ejus perfectiones advertere ſunt aſſueti. Quamvis enim illas non comprehendamus, quia ſcilicet eſt de naturâ infiniti, ut à nobis, qui ſumus finiti, non comprehendatur, nihilominus tamen ipſis clariùs & diſtinctiùs quàm ullas res corporeas intelligere poſſu-

poſſumus, quia cogitationem noſtram magis implent, ſuntque ſimpliciores, nec limitationibus ullis obſcurantur.

XX. *Nos non à nobis ipſis, ſed à Deo factos, eumque proinde exiſtere.*

Quia verò non omnes hoc advertunt; atque etiam quia non, quemadmodum habentes ideam artificioſæ alicujus machinæ, ſcire ſolent undenam illam acceperint, ita etiam recordamur ideam Dei nobis aliquando à Deo adveniſſe, utpote quam ſemper habuimus; quærendum adhuc eſt, à quonam ſimus nos ipſi, qui ſummarum Dei perfectionum ideam in nobis habemus. Nam certè eſt lumine naturali notiſſimum eam rem, quæ novit aliquid ſe perfectius, à ſe non eſſe: dediſſet enim ipſa ſibi omnes perfectiones, quarum ideam in ſe habet; nec proinde etiam poſſe ab ullo eſſe, qui non habeat in ſe omnes illas perfectiones, hoc eſt, qui non ſit Deus.

XXI. *Exiſtentiæ noſtræ durationem ſufficere, ad exiſtentiam Dei demonſtrandam.*

Nihilque hujus demonſtrationis evidentiam poteſt obſcurare, modò attendamus ad temporis ſive rerum durationis naturam; quæ talis eſt, ut ejus partes à ſe mutuò non pendeant, nec unquam ſimul exiſtant; atque ideò ex hoc quod jam ſimus, non ſequitur nos in tempore proximè ſequenti etiam futuros, niſi aliqua cauſa, nempe eadem illa, quæ nos primùm produxit, continuò veluti reproducat, hoc eſt, conſervet. Facilè enim intelligimus nullam vim eſſe in nobis, per quam nos ipſos conſervemus; illumque in quo tanta eſt vis, ut nos à ſe diverſos conſervet, tantò magis etiam ſe ipſum conſervare, vel potiùs nullâ ullius conſervatione indigere, ac denique Deum eſſe.

XXII. *Ex noſtro modo exiſtentiam Dei cognoſcendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoſcibilia ſimul cognoſci.*

Magna autem in hoc exiſtentiam Dei probandi modo, per ejus ſcilicet ideam, eſt prærogativa; quòd ſimul quiſnam ſit, quantùm naturæ noſtræ fert infirmitas, agnoſcamus: Nempe ad ejus ideam nobis ingenitam reſpicientes, videmus illum eſſe æternum, omniſcium, omnipotentem, omnis bonitatis veritatiſque fontem, rerum omnium creatorem, ac denique illa omnia in ſe habentem, in quibus aliquam perfectionem infinitam, ſive nullâ imperfectione terminatam, clarè poſſumus advertere.

XXIII. *Deum non eſſe corporeum, nec ſentire ut nos, nec velle malitiam peccati.*

Nam ſanè multa ſunt, in quibus etſi nonnihil perfectionis agnoſcamus, aliquid tamen etiam imperfectionis ſive limitationis deprehendimus; ac proinde competere Deo non poſſunt. Ita in naturâ corporeâ, quia ſimul cum locali extenſione diviſibilitas includitur, eſtque imperfectio eſſe diviſibilem; certum eſt, Deum non eſſe corpus. Et quamvis in nobis perfectio quædam ſit, quòd ſentiamus, quia tamen in omni ſenſu paſſio eſt, & pati eſt ab aliquo pendere,

nullo

nullo modo Deum ſentire putandum eſt; ſed tantummodo intelligere & velle: Neque hoc ipſum ut nos, per operationes quodammodo diſtinctas, ſed ita, ut per unicam, ſemperque eandem & ſimpliciſſimam actionem, omnia ſimul intelligat, velit & operetur. Omnia, inquam, hoc eſt, res omnes: neque enim vult malitiam peccati, quia non eſt res.

XXIV. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum eſſe infinitum, & nos finitos.*

Jam verò, quia Deus ſolus omnium, quæ ſunt aut eſſe poſſunt, vera eſt cauſa; perſpicuum eſt optimam philoſophandi viam nos ſequuturos, ſi ex ipſius Dei cognitione rerum ab eo creatarum explicationem deducere conemur, ut ita ſcientiam perfectiſſimam, quæ eſt effectuum per cauſas, acquiramus. Quod ut ſatis tutò & ſine errandi periculo aggrediamur, eâ nobis cautelâ eſt utendum, ut ſemper quàm maximè recordemur, & Deum auctorem rerum eſſe infinitum, & nos omnino finitos.

XXV. *Credenda eſſe omnia quæ à Deo revelata ſunt, quamvis captum noſtrum excedant.*

Ita ſi fortè nobis Deus de ſe ipſo, vel aliis aliquid revelet, quod naturales ingenii noſtri vires excedat, qualia jam ſunt myſteria Incarnationis & Trinitatis, non recuſabimus illa credere, quamvis non clarè intelligamus; Nec ullo modo mirabimur multa eſſe, tum in immensâ ejus naturâ, tum etiam in rebus ab eo creatis, quæ captum noſtrum excedant.

XXVI. *Nunquam diſputandum eſſe de infinito, ſed tantùm ea in quibus nullos fines advertimus, qualia ſunt extenſio mundi, diviſibilitas partium materiæ, numerus ſtellarum, &c. pro indefinitis habenda.*

Ita nullis unquam fatigabimur diſputationibus de infinito: Nam ſanè cum ſimus finiti, abſurdum eſſet nos aliquid de ipſo determinare, atque ſic illud quaſi finire ac comprehendere conari. Non igitur reſpondere curabimus iis, qui quærunt, an ſi daretur linea infinita, ejus media pars eſſet etiam infinita; vel an numerus infinitus ſit par anve impar, & talia; quia de iis nulli videntur debere cogitare, niſi qui mentem ſuam infinitam eſſe arbitrantur. Nos autem illa omnia, in quibus ſub aliqua conſideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus eſſe infinita, ſed ut indefinita ſpectabimus. Ita quia non poſſumus imaginari extenſionem tam magnam, quin intelligamus adhuc majorem eſſe poſſe, dicemus magnitudinem rerum poſſibilium eſſe indefinitam. Et quia non poteſt dividi aliquod corpus in tot partes, quin ſingulæ adhuc ex his partibus diviſibiles intelligantur, putabimus quantitatem eſſe indefinitè diviſibilem. Et quia non poteſt fingi tantus ſtellarum numerus, quin plures adhuc à Deo creari potuiſſe credamus, illarum etiam numerum indefinitum ſupponemus; atque ita de reliquis.

Hæc-

XXVII. *Quæ differentia ſit inter indefinitum & infinitum.* Hæcque indefinita dicemus potiùs quàm infinita; tum ut nomen infiniti ſoli Deo reſervemus, quia in eo ſolo omni ex parte, non modò nullos limites agnoſcimus, ſed etiam poſitivè nullos eſſe intelligimus; tùm etiam, quia non eodem modo poſitivè intelligimus, alias res aliqua ex parte limitibus carere, ſed negativè tantùm eorum limites, ſi quos habeant, inveniri à nobis non poſſe confitemur.

XXVIII. *Non cauſas finales rerum creatarum, ſed efficientes eſſe examinandas.* Ita denique nullas unquam rationes circa res naturales, à fine, quem Deus aut natura in iis faciendis ſibi propoſuit, deſumemus; quia non tantùm debemus nobis arrogare, ut ejus conſiliorum participes nos eſſe putemus: Sed ipſum ut cauſam efficientem rerum omnium conſiderantes, videbimus, quidnam ex iis ejus attributis, quorum nos nonnullam notitiam voluit habere, circa illos ejus effectus qui ſenſibus noſtris apparent, lumen naturale quod nobis indidit, concludendum eſſe oſtendat; memores tamen, ut jam dictum eſt, huic lumini naturali tamdiu tantùm eſſe credendum, quamdiu nihil contrarium à Deo ipſo revelatur.

XXIX. *Deum non eſſe errorum cauſam.* Primum Dei attributum quod hîc venit in conſiderationem, eſt, quòd ſit ſummè verax, & dator omnis luminis; adeò ut planè repugnet ut nos fallat, ſive ut propriè ac poſitivè ſit cauſa errorum, quibus nos obnoxios eſſe experimur. Nam quamvis fortè poſſe fallere, nonnullum ingenii argumentum apud nos homines eſſe videatur, nunquam certè fallendi voluntas, niſi ex malitiâ vel metu & imbecillitate procedit, nec proinde in Deum cadere poteſt.

XXX. *Hinc ſequi omnia quæ clarè percipimus, vera eſſe, ac tolli dubitationes antè recenſitas.* Atque hinc ſequitur, lumen naturæ, ſive cognoſcendi facultatem à Deo nobis datam, nullum unquam objectum poſſe attingere, quod non ſit verum, quatenus ab ipsâ attingitur, hoc eſt, quatenus clarè & diſtinctè percipitur. Meritò enim deceptor eſſet dicendus, ſi perverſam illam ac falſum pro verò ſumentem nobis dediſſet. Ita tollitur ſumma illa dubitatio, quæ ex eo petebatur, quòd neſciremus, an fortè talis eſſemus naturæ, ut falleremur etiam in iis, quæ nobis evidentiſſima eſſe videntur. Quin & aliæ omnes dubitandi cauſæ priùs recenſitæ, facilè ex hoc principio tollentur. Non enim ampliùs Mathematicæ veritates nobis ſuſpectæ eſſe debent, quia ſunt maximè perſpicuæ. Atque ſi advertamus, quid in ſenſibus, quid in vigiliâ, quidve in ſomno clarum ſit ac diſtinctum, illudque ab eo, quod confuſum eſt & obſcurum, diſtinguamus; facilè quid in qualibet re pro vero habendum ſit agnoſcemus. Nec opus eſt iſta pluribus verbis

hoc

hoc in loco perſequi, quoniam in Meditationibus Metaphyſicis jam utcunque tractata ſunt, & accuratior eorum explicatio ex ſequentium cognitione dependet.

XXXI. *Errores noſtros, ſi ad Deum referantur, eſſe tantùm negationes; ſi ad nos, privationes.*

Quia verò, etſi Deus non ſit deceptor, nihilominus tamen ſæpe contingit nos falli, ut errorum noſtrorum originem & cauſam inveſtigemus, ipſoſque præcavere diſcamus, advertendum eſt, non tam illos ab intellectu, quàm à voluntate pendere; nec eſſe res, ad quarum productionem realis Dei concurſus requiratur: ſed cùm ad ipſum referuntur, eſſe tantùm negationes; & cùm ad nos, privationes.

XXXII. *Duos tantùm in nobis eſſe modos cogitandi, perceptionem ſcilicet intellectus, & operationem voluntatis.*

Quippe omnes modi cogitandi, quos in nobis experimur, ad duos generales referri poſſunt: quorum unus eſt, perceptio ſive operatio intellectus; alius verò, volitio ſive operatio voluntatis. Nam ſentire, imaginari, & purè intelligere, ſunt tantùm diverſi modi percipiendi; ut & cupere, averſari, affirmare, negare, dubitare, ſunt diverſi modi volendi.

XXXIII. *Nos non errare, niſi cùm de re non ſatis perceptâ judicamus.*

Cùm autem aliquid percipimus, modò tantùm nihil planè de ipſo affirmemus vel negemus, manifeſtum eſt, nos non falli; ut neque etiam cùm id tantùm affirmamus, aut negamus, quod clarè & diſtinctè percipimus, eſſe ſic affirmandum aut negandum: ſed tantummodo, cùm, (ut fit) etſi aliquid non rectè percipiamus, de eo nihilominus judicamus.

XXXIV. *Non ſolùm intellectum, ſed etiam voluntatem requiri ad judicandum.*

Atque ad judicandum requiritur quidem intellectus; quia de re, quam nullo modo percipimus, nihil poſſumus judicare: ſed requiritur etiam voluntas, ut rei aliquo modo perceptæ aſſenſio præbeatur: Non autem requiritur (ſaltem ad quomodocunque judicandum) integra & omnimoda rei perceptio; multis enim poſſumus aſſentiri, quæ nonniſi perobſcurè & confusè cognoſcimus.

XXXV. *Hanc illo latiùs patere, errorumque cauſam inde eſſe.*

Et quidem intellectus perceptio, non niſi ad ea pauca quæ illi offeruntur, ſe extendit, eſtque ſemper valde finita. Voluntas verò infinita quodammodo dici poteſt: quia nihil unquam advertimus, quod alicujus alterius voluntatis, vel immenſæ illius quæ in Deo eſt objectum eſſe poſſit, ad quod etiam noſtra non ſe extendat: adeò ut facilè illam, ultra ea quæ clarè percipimus, extendamus; hocque cùm facimus, haud mirum eſt, quòd contingat nos falli.

XXXVI. *Errores noſtros Deo*

Neque tamen ullo modo Deus errorum noſtrorum autor fingi poteſt, propterea quòd nobis intellectum non dedit omniſcium.

imputari non poſſe.

Eſt enim de ratione intellectus creati, ut ſit finitus; ac de ratione intellectus finiti, ut non ad omnia ſe extendat.

XXXVII. *Summam eſſe hominis perfectionem, quòd agat liberè, ſive per voluntatem; & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.*

Quòd verò latiſſimè pateat voluntas, hoc etiam ipſius naturæ convenit; ac ſumma quædam in homine perfectio eſt, quòd agat per voluntatem, hoc eſt liberè; atque ita peculiari quodam modo ſit auctor ſuarum actionum, & ob ipſas laudem mereatur. Non enim laudantur automata, quod motus omnes ad quos inſtituta ſunt, accuratè exhibeant, quia neceſſariò illos ſic exhibent; laudatur autem eorum artifex, quòd tam accurata fabricârit, quia non neceſſariò, ſed liberè ipſa fabricavit. Eademque ratione, magis profectò nobis tribuendum eſt, quòd verum amplectamur, cùm amplectimur, quia voluntariè id agimus, quàm ſi non poſſemus non amplecti.

XXXVIII. *Eſſe defectum in noſtrâ actione, non in noſtrâ naturâ, quòd erremus; Et ſæpe ſubditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo tribui poſſe.*

Quòd autem in errores incidamus, defectus quidem eſt in noſtra actione ſive in uſu libertatis, ſed non in noſtra natura; utpote quæ eadem eſt, cùm non rectè, quàm cùm rectè judicamus. Et quamvis tantam Deus perſpicacitatem intellectui noſtro dare potuiſſet, ut nunquam falleremur; nullo tamen jure hoc ab ipſo poſſumus exigere. Nec quemadmodum inter nos homines, ſi quis habeat poteſtatem aliquod malum impediendi, nec tamen impediat, ipſum dicimus eſſe ejus cauſam; ita etiam, quia Deus potuiſſet efficere, ut nunquam falleremur, ideò errorum noſtrorum cauſa eſt putandus. Poteſtas enim, quam homines habent uni in alios, ad hoc eſt inſtituta, ut ipsâ utantur ad illos à malis revocandos: ea autem, quam Deus habet in omnes, eſt quàm maximè abſoluta & libera: ideoque ſummas quidem ipſi debemus gratias, pro bonis quæ nobis largitus eſt; ſed nullo jure queri poſſumus, quòd non omnia largitus ſit, quæ agnoſcimus largiri potuiſſe.

XXXIX. *Libertatem arbitrii eſſe per ſe notam.*

Quòd autem ſit in noſtra voluntate libertas, & multis ad arbitrium vel aſſentiri vel non aſſentiri poſſimus, adeò manifeſtum eſt, ut inter primas & maximè communes notiones, quæ nobis ſunt innatæ, ſit recenſendum. Patuitque hoc maximè paulò antè, cùm de omnibus dubitare ſtudentes, eò uſque ſumus progreſſi, ut fingeremus aliquem potentiſſimum noſtræ originis auctorem, modis omnibus nos fallere conari; nihilominus enim hanc in nobis libertatem eſſe experiebamur, ut poſſemus ab iis credendis abſtinere, quæ non planè certa erant & explorata: Nec ulla magis per ſe nota & perſpecta eſſe poſſunt, quàm quæ tunc temporis non dubia videbantur.

Sed

XL. *Certum etiam omnia eſſe à Deo præordinata.*

Sed quia jam Deum agnoſcentes, tam immenſam in eo poteſtatem eſſe percipimus, ut nefas eſſe putemus exiſtimare, aliquid unquam à nobis fieri poſſe, quod antè non ab ipſo fuerit præordinatum; facilè poſſumus nos ipſos magnis difficultatibus intricare, ſi hanc Dei præordinationem, cum arbitrii noſtri libertate conciliare, atque utramque ſimul comprehendere conemur.

XLI. *Quomodo arbitrii noſtri libertas & Dei præordinatio, ſimul concilientur.*

Illis verò nos expediemus, ſi recordemur mentem noſtram eſſe finitam; Dei autem potentiam, per quam non tantùm omnia, quæ ſunt aut eſſe poſſunt, ab æterno præſcivit, ſed etiam voluit ac præordinavit, eſſe infinitam: ideoque hanc quidem à nobis ſatis attingi, ut clarè & diſtinctè percipiamus ipſam in Deo eſſe; non autem ſatis comprehendi, ut videamus quo pacto liberas hominum actiones indeterminatas relinquat; libertatis autem & indifferentiæ quæ in nobis eſt, nos ita conſcios eſſe, ut nihil ſit, quod evidentiùs & perfectiùs comprehendamus. Abſurdum enim eſſet, propterea quòd non comprehendimus unam rem, quam ſcimus ex naturâ ſuâ nobis eſſe debere incomprehenſibilem, de aliâ dubitare, quam intimè comprehendimus, atque apud noſmet ipſos experimur.

XLII. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per noſtram voluntatem.*

Jam verò, cùm ſciamus errores omnes noſtros à voluntate pendêre, mirum videri poteſt, quòd unquam fallamur, quia nemo eſt qui velit falli. Sed longè aliud eſt velle falli, quàm velle aſſentiri iis, in quibus contingit errorem reperiri. Et quamvis revera nullus ſit, qui expreſsè velit falli, vix tamen ullus eſt, qui non ſæpe velit iis aſſentiri, in quibus error ipſo inſcio continetur. Quin & ipſa veritatis aſſequendæ cupiditas, perſæpe efficit, ut ii qui non rectè ſciunt quâ ratione ſit aſſequenda, de iis quæ non percipiunt judicium ferant, atque idcirco ut errênt.

XLIII. *Nos nunquam falli, cùm ſolis clarè & diſtinctè perceptis aſſentimur.*

Certum autem eſt, nihil nos unquam falſum pro vero admiſſuros, ſi tantùm iis aſſenſum præbeamus quæ clarè & diſtinctè percipiemus. Certum, inquam, quia cùm Deus non ſit fallax, facultas percipiendi quam nobis dedit, non poteſt tendere in falſum; ut neque etiam facultas aſſentiendi, cùm tantùm ad ea, quæ clarè percipiuntur, ſe extendit. Et quamvis hoc nullâ ratione probaretur, ita omnium animis à natura impreſſum eſt, ut quoties aliquid clarè percipimus, ei ſponte aſſentiamur, & nullo modo poſſimus dubitare, quin ſit verum.

XLIV. *Nos ſemper malè judi-*

Certum etiam eſt, cùm aſſentimur alicui rationi quam non percipimus, vel nos falli, vel caſu tantùm incidere in veritatem; atque

care, cùm aſſentimur non clarè perceptis, etſi caſu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quòd ſupponamus ea fuiſſe antea ſatis à nobis perſpecta.

ita neſcire nos non falli. Sed ſanè rarò contingit, ut aſſentiamur iis, quæ advertimus à nobis non eſſe percepta; quia lumen naturæ nobis dictat, nunquam niſi de re cognitâ eſſe judicandum. In hoc autem frequentiſſimè erramus, quòd multa putemus à nobis olim fuiſſe percepta, iiſque memoriæ mandatis, tanquam omnino perceptis, aſſentiamur; quæ tamen revera nunquam percepimus.

XLV. *Quid ſit perceptio clara, quid diſtincta.*

Quin & permulti homines, nihil planè in tota vita percipiunt ſatis rectè, ad certum de eo judicium ferendum. Etenim ad perceptionem cui certum & indubitatum judicium poſſit inniti, non modò requiritur ut ſit clara, ſed etiam ut ſit diſtincta. Claram voco illam, quæ menti attendenti præſens & aperta eſt; ſicut ea clarè à nobis videri dicimus, quæ oculo intuenti præſentia, ſatis fortiter & apertè illum movent. Diſtinctam autem illam, quæ, cùm clara ſit, ab omnibus aliis ita ſejuncta eſt & præciſa, ut nihil planè aliud, quàm, quod clarum eſt, in ſe contineat.

XLVI. *Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta, non autem diſtinctam niſi ſit clara.*

Ita dum quis magnum aliquem ſentit dolorem, clariſſima quidem in eo eſt iſta perceptio doloris, ſed non ſemper eſt diſtincta; vulgò enim homines illam confundunt cum obſcuro ſuo judicio de naturâ ejus, quod putant eſſe in parte dolente ſimile ſenſui doloris, quem ſolùm clarè percipiunt. Atque ita poteſt eſſe clara perceptio, quæ non ſit diſtincta; non autem ulla diſtincta, niſi ſit clara.

XLVII. *Ad primæ ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarum.*

Et quidem in prima ætate mens ita corpori fuit immerſa, ut quamvis multa clarè, nihil tamen unquam diſtinctè perceperit; cumque tunc nihilominus de multis judicârit, hinc multa hauſimus præjudicia, quæ à pleriſque nunquam poſtea deponuntur. Ut autem nos iis poſſimus liberare, ſummatim hîc enumerabo ſimplices omnes notiones, ex quibus cogitationes noſtræ componuntur; & quid in unaquaque ſit clarum, quidque obſcurum, ſive in quo poſſimus falli, diſtinguam.

XLVIII. *Omnia quæ ſub perceptionem noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones,*

Quæcunque ſub perceptionem noſtram cadunt, vel tanquam res, rerumve affectiones quaſdam conſideramus; vel tanquam æternas veritates, nullam exiſtentiam extra cogitationem noſtram habentes. Ex iis quæ tanquam res conſideramus, maximè generalia ſunt ſubſtantia, duratio, ordo, numerus, & ſi quæ alia ſunt ejuſmodi, quæ ad omnia genera rerum ſe extendunt. Non autem plura quàm duo ſumma genera rerum agnoſco; unum eſt rerum intelle-

ctua-

velut æternas veritates; & rerum enumeratio.

ctualium, ſive cogitativarum, hoc eſt, ad mentem ſive ad ſubſtantiam cogitantem pertinentium: aliud rerum materialium, ſive quæ pertinent ad ſubſtantiam extenſam, hoc eſt, ad corpus. Perceptio, volitio, omneſque modi tam percipiendi quàm volendi, ad ſubſtantiam cogitantem referuntur; ad extenſam autem magnitudo, ſive ipſamet extenſio in longum, latum & profundum, figura, motus, ſitus, partium ipſarum diviſibilitas, & talia. Sed & alia quædam in nobis experimur, quæ nec ad ſolam mentem, nec etiam ad ſolum corpus referri debent, quæque, ut infrà ſuo loco oſtendetur, ab arcta & intima mentis noſtræ cum corpore unione proficiſcuntur; nempe appetitus famis, ſitis, &c. Itemque commotiones, ſive animi pathemata, quæ non in ſola cogitatione conſiſtunt, ut commotio ad iram, ad hilaritatem, ad triſtitiam, ad amorem, &c. Ac denique ſenſus omnes, ut doloris, titillationis, lucis & colorum, ſonorum, odorum, ſaporum, caloris, duritiei, aliarumque tactilium qualitatum.

XLIX. *Æternas veritates non poſſe ita numerari, ſed nec eſſe opus.*

Atque hæc omnia tanquam res, vel rerum qualitates ſeu modos conſideramus. Cùm autem agnoſcimus fieri non poſſe, ut ex nihilo aliquid fiat, tunc propoſitio hæc, Ex nihilo nihil fit, non tanquam res aliqua exiſtens, neque etiam ut rei modus conſideratur: ſed ut veritas quædam æterna, quæ in mente noſtra ſedem habet, vocaturquè communis notio, ſive axioma. Cujus generis ſunt, Impoſſibile eſt idem ſimul eſſe & non eſſe: Quod factum eſt, infectum eſſe nequit: Is qui cogitat, non poteſt non exiſtere dum cogitat: Et alia innumera, quæ quidem omnia recenſeri facilè non poſſunt, ſed nec etiam ignorari, cùm occurrit occaſio ut de iis cogitemus, & nullis præjudiciis excæcamur.

L. *Eas clarè percipi, ſed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.*

Et quidem quantum ad has communes notiones, non dubium eſt, quin clarè ac diſtinctè percipi poſſint, alioqui enim communes notiones non eſſent dicendæ: Ut etiam revera quædam ex ipſis, non æquè apud omnes iſto nomine dignæ ſunt, quia non æquè ab omnibus percipiuntur. Non tamen, ut puto, quòd unius hominis cognoſcendi facultas, latiùs pateat quàm alterius; ſed quia fortè communes iſtæ notiones, adverſantur præjudicatis opinionibus quorundam hominum, qui eas idcirco non facilè capere poſſunt: etiamſi nonnulli alii, qui præjudiciis iſtis ſunt liberi, evidentiſſimè ipſas percipiant.

LI. *Quid ſit ſubſtantia, &*

Quantum autem ad ea, quæ tanquam res vel rerum modos ſpe-

quòd iſtud nomen Deo & creaturis non conveniat univocè.

ctamus, operæ pretium eſt, ut ſingula ſeorſim conſideremus. Per ſubſtantiam nihil aliud intelligere poſſumus, quàm rem quæ ita exiſtit, ut nullâ aliâ re indigeat ad exiſtendum. Et quidem ſubſtantia quæ nullâ planè re indigeat, unica tantùm poteſt intelligi, nempe Deus. Alias verò omnes, non niſi ope concurſus Dei exiſtere poſſe percipimus. Atque ideò nomen ſubſtantiæ non convenit Deo & illis *univocè*, ut dici ſolet in Scholis, hoc eſt, nulla ejus nominis ſignificatio, poteſt diſtinctè intelligi, quæ Deo & creaturis ſit communis.

LII. *Quòd menti & corpori univocè conveniat, & quomodo ipſa cognoſcatur.*

Poſſunt autem ſubſtantia corporea, & mens, ſive ſubſtantia cogitans, creata, ſub hoc communi conceptu intelligi; quòd ſint res, quæ ſolo Dei concurſu egent ad exiſtendum. Verumtamen non poteſt ſubſtantia primùm animadverti ex hoc ſolo, quòd ſit res exiſtens; quia hoc ſolùm per ſe nos non afficit: ſed facilè ipſam agnoſcimus ex quolibet ejus attributo, per communem illam notionem, quòd nihili nulla ſint attributa, nullæve proprietates, aut qualitates. Ex hoc enim, quòd aliquod attributum adeſſe percipiamus, concludimus aliquam rem exiſtentem, ſive ſubſtantiam cui illud tribui poſſit, neceſſariò etiam adeſſe.

LIII. *Cujuſque ſubſtantiæ unum eſſe præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extenſio.*

Et quidem ex quolibet attributo ſubſtantia cognoſcitur: ſed una tamen eſt cujuſque ſubſtantiæ præcipua proprietas, quæ ipſius naturam eſſentiamque conſtituit, & ad quam aliæ omnes referuntur. Nempe extenſio in longum, latum & profundum ſubſtantiæ corporeæ naturam conſtituit; & cogitatio conſtituit naturam ſubſtantiæ cogitantis. Nam omne aliud quod corpori tribui poteſt, extenſionem præſupponit, eſtque tantùm modus quidam rei extenſæ; ut & omnia, quæ in mente reperimus, ſunt tantùm diverſi modi cogitandi. Sic, exempli causâ, figura nonniſi in re extensâ poteſt intelligi, nec motus niſi in ſpatio extenſo; nec imaginatio, vel ſenſus, vel voluntas, niſi in re cogitante. Sed è contra poteſt intelligi extenſio, ſine figurâ vel motu, & cogitatio ſine imaginatione, vel ſenſu, & ita de reliquis: ut cuilibet attendenti fit manifeſtum.

LIV. *Quomodo claras & diſtinctas notiones habere poſſimus, ſubſtantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.*

Atque ita facilè poſſumus duas claras & diſtinctas habere notiones, ſive ideas, unam ſubſtantiæ cogitantis creatæ, aliam ſubſtantiæ corporeæ; ſi nempe attributa omnia cogitationis, ab attributis extenſionis accuratè diſtinguamus. Ut etiam habere poſſumus ideam claram & diſtinctam, ſubſtantiæ cogitantis increatæ atque independentis, id eſt, Dei; modò ne illam adæquatè omnia quæ in Deo ſunt exhibere ſupponamus, nec quidquam etiam in ea eſſe

fin-

fingamus, ſed ea tantùm advertamus, quæ revera in ipſa continentur, quæque evidenter percipimus ad naturam entis ſummè perfecti pertinere. nec certè quiſquam talem ideam Dei nobis ineſſe negare poteſt, niſi qui nullam planè Dei notitiam in humanis mentibus eſſe arbitretur.

LV. *Quomodo duratio, ordo, numerus etiam diſtinctè intelligantur.*

Duratio, ordo, & numerus, à nobis etiam diſtinctiſſimè intelligentur, ſi nullum iis ſubſtantiæ conceptum affingamus, ſed putemus durationem rei cujuſque, eſſe tantùm modum, ſub quo concipimus rem iſtam, quatenus eſſe perſeverat; Et ſimiliter, nec ordinem, nec numerum eſſe quicquam diverſum à rebus ordinatis, & numeratis, ſed eſſe tantùm modos, ſub quibus illas conſideramus.

LVI. *Quid ſint modi, qualitates, attributa.*

Et quidem hîc per modos planè idem intelligimus, quod alibi per attributa, vel qualitates. Sed cùm conſideramus ſubſtantiam ab illis affici, vel variari, vocamus modos; cùm ab iſta variatione talem poſſe denominari, vocamus qualitates; ac denique, cùm generalius ſpectamus tantùm ea ſubſtantiæ ineſſe, vocamus attributa. Ideoque in Deo non propriè modos aut qualitates, ſed attributa tantùm eſſe dicimus, quia nulla in eo variatio eſt intelligenda. Et etiam in rebus creatis, ea quæ nunquam in iis diverſo modo ſe habent, ut exiſtentia & duratio, in re exiſtente & durante, non qualitates, aut modi, ſed attributa dici debent.

LVII. *Quædam attributa eſſe in rebus; alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.*

Alia autem ſunt in rebus ipſis, quarum attributa vel modi eſſe dicuntur; alia verò in noſtrâ tantùm cogitatione. Ita cùm tempus à duratione generaliter ſumptâ diſtinguimus, dicimuſque eſſe numerum motus, eſt tantùm modus cogitandi; neque enim profectò intelligimus in motu aliam durationem quàm in rebus non motis: ut patet ex eo, quòd ſi duo corpora, unum tardè, aliud celeriter per horam moveatur, non plus temporis in uno quàm in alio numeremus, etſi multò plus ſit motus. Sed ut rerum omnium durationem metiamur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, & maximè æquabilium, à quibus fiunt anni & dies; hancque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil præter modum cogitandi, durationi generaliter ſumptæ ſuperaddit.

LVIII. *Numerum & univerſalia omnia, eſſe tantùm modos cogitandi.*

Ita etiam cùm numerus non in ullis rebus creatis, ſed tantùm in abſtracto, ſive in genere conſideratur, eſt modus cogitandi duntaxat; ut & alia omnia quæ univerſalia vocamus.

Fiunt

LIX. *Quomodo univerſalia fiant: & quæ ſint quinque vulgata; genus, ſpecies, differentia, proprium, accidens.*

Fiunt hæc univerſalia ex eo tantùm, quòd unâ & eâdem ideâ utamur ad omnia individua, quæ inter ſe ſimilia ſunt, cogitanda: Ut etiam unum & idem nomen omnibus rebus per ideam iſtam repræſentatis imponimus; quod nomen eſt univerſale. Ita cùm videmus duos lapides, nec ad ipſorum naturam, ſed ad hoc tantùm quòd duo ſunt attendimus, formamus ideam ejus numeri quem vocamus binarium; cumque poſtea duas aves, aut duas arbores videmus, nec etiam earum naturam, ſed tantùm quòd duæ ſint conſideramus, repetimus eandem ideam quam priùs, quæ ideò eſt univerſalis; ut & hunc numerum eodem univerſali nomine binarium appellamus. Eodemque modo, cùm ſpectamus figuram tribus lineis comprehenſam, quandam ejus ideam formamus; quam vocamus ideam trianguli; & eâdem poſtea ut univerſali utimur ad omnes alias figuras tribus lineis comprehenſas animo noſtro exhibendas. Cumque advertimus, ex triangulis alios eſſe habentes unum angulum rectum, alios non habentes, formamus ideam univerſalem trianguli rectanguli, quæ relata ad præcedentem ut magis generalem, ſpecies vocatur; Et illa anguli rectitudo, eſt differentia univerſalis, quâ omnia triangula rectangula ab aliis diſtinguuntur; Et quod in iis baſis potentia æqualis ſit potentiis laterum, eſt proprietas iis omnibus & ſolis conveniens: Ac denique, ſi ſupponamus aliquos ejuſmodi triangulos moveri, alios non moveri, hoc erit in iis accidens univerſale. Atque hoc pacto quinque univerſalia vulgò numerantur, genus, ſpecies, differentia, proprium, & accidens.

LX. *De diſtinctionibus, ac primò de reali.*

Numerus autem in ipſis rebus, oritur ab earum diſtinctione: quæ diſtinctio triplex eſt, realis, modalis, & rationis. Realis propriè tantùm eſt inter duas vel plures ſubſtantias: Et has percipimus à ſe mutuò realiter eſſe diſtinctas, ex hoc ſolo, quòd unam abſque alterâ clarè & diſtinctè intelligere poſſimus. Deum enim agnoſcentes, certi ſumus ipſum poſſe efficere, quicquid diſtinctè intelligimus: adeò ut, exempli causâ, ex hoc ſolo, quòd jam habeamus ideam ſubſtantiæ extenſæ ſive corporeæ, quamvis nondum certò ſciamus ullam talem revera exiſtere, certi tamen ſimus illam poſſe exiſtere; atque ſi exiſtat, unamquamque ejus partem à nobis cogitatione definitam, realiter ab aliis ejuſdem ſubſtantiæ partibus eſſe diſtinctam. Itemque ex hoc ſolo, quòd unuſquiſque intelligat ſe eſſe rem cogitantem, & poſſit cogitatione excludere à ſe ipſo omnem

aliam

aliam ſubſtantiam, tam cogitantem quam extenſam, certum eſt unumquemque ſic ſpectatum, ab omni alia ſubſtantia cogitante, atque ab omni ſubſtantia corporea realiter diſtingui. Ac etiamſi ſupponamus, Deum alicui tali ſubſtantiæ cogitanti, ſubſtantiam aliquam corpoream tam arctè conjunxiſſe, ut arctiùs jungi non poſſint, & ita ex illis duabus unum quid conflaviſſe, manent nihilominus realiter diſtinctæ; quia quantumvis arctè ipſas univerit, potentiâ, quam antè habebat ad eas ſeparandas, ſive ad unam abſque alia conſervandam, ſeipſum exuere non potuit, & quæ vel à Deo poſſunt ſeparari, vel ſejunctim conſervari, realiter ſunt diſtincta.

LXI. *De diſtinctione modali.*

Diſtinctio modalis eſt duplex; alia ſcilicet inter modum propriè dictum, & ſubſtantiam, cujus eſt modus; alia inter duos modos ejuſdem ſubſtantiæ. Prior ex eo cognoſcitur, quòd poſſimus quidem ſubſtantiam clarè percipere abſque modo, quem ab illa differre dicimus, ſed non poſſimus, viceverſâ, modum illum intelligere ſine ipſâ. Ut figura & motus, diſtinguuntur modaliter à ſubſtantia corporea, cui inſunt; ut etiam affirmatio & recordatio à mente. Poſterior verò cognoſcitur ex eo, quòd unum quidem modum abſque alio poſſimus agnoſcere, ac viceverſâ; ſed neutrum tamen ſine eadem ſubſtantia cui inſunt: Ut ſi lapis moveatur, & ſit quadratus, poſſum quidem intelligere ejus figuram quadratam, ſine motu; & viceverſâ, ejus motum, ſine figura quadratâ; ſed nec illum motum, nec illam figuram poſſum intelligere ſine lapidis ſubſtantia. Diſtinctio autem quâ modus unius ſubſtantiæ differt ab alia ſubſtantia, vel à modo alterius ſubſtantiæ, ut motus unius corporis ab alio corpore, vel à mente, atque ut motus à dubitatione, realis potiùs dicenda eſſe videtur, quàm modalis; quia modi illi non clarè intelliguntur ſine ſubſtantiis realiter diſtinctis, quarum ſunt modi.

LXII. *De diſtinctione rationis.*

Denique diſtinctio rationis, eſt inter ſubſtantiam & aliquod ejus attributum, ſine quo ipſa intelligi non poteſt; vel inter duo talia attributa ejuſdem alicujus ſubſtantiæ. Atque agnoſcitur ex eo, quòd non poſſimus claram & diſtinctam iſtius ſubſtantiæ ideam formare, ſi ab ea illud attributum excludamus; vel non poſſimus unius ex ejuſmodi attributis, ideam clarè percipere, ſi illud ab alio ſeparemus. Ut quia ſubſtantia quævis, ſi ceſſet durare, ceſſat etiam eſſe, ratione tantùm à duratione ſua diſtinguitur; Et omnes

modi

modi cogitandi, quos tanquam in objectis conſideramus, ratione tantùm differunt, tum ab objectis de quibus cogitantur, tum à ſe mutuò in uno & eodem objecto. Memini quidem, me alibi hoc genus diſtinctionis cum modali conjunxiſſe; nempe in fine reſponſionis ad primas objectiones in Meditationes de prima Philoſophia: ſed ibi non erat occaſio de ipſis accuratè differendi, & ſufficiebat ad meum inſtitutum, quòd utramque à reali diſtinguerem.

LXIII. *Quomodo cogitatio & extenſio diſtinctè cognoſci poſſint, ut conſtituentes naturam mentis & corporis.*

Cogitatio & extenſio, ſpectari poſſunt ut conſtituentes naturas ſubſtantiæ intelligentis & corporeæ; tuncque non aliter concipi debent, quàm ipſa ſubſtantia cogitans & ſubſtantia extenſa, hoc eſt, quàm mens & corpus; quo pacto clariſſimè ac diſtinctiſſimè intelliguntur. Quin & faciliùs intelligimus ſubſtantiam extenſam, vel ſubſtantiam cogitantem, quàm ſubſtantiam ſolam, omiſſo eo quòd cogitet vel ſit extenſa. Nonnulla enim eſt difficultas, in abſtrahenda notione ſubſtantiæ, à notionibus cogitationis vel extenſionis, quæ ſcilicet ab ipſâ ratione tantùm diverſæ ſunt; & non diſtinctior fit conceptus ex eo, quòd pauciora in eo comprehendamus, ſed tantùm ex eo, quòd illa quæ in ipſo comprehendimus, ab omnibus aliis accuratè diſtinguamus.

LXIV. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.*

Cogitatio & extenſio, ſumi etiam poſſunt pro modis ſubſtantiæ; quatenus ſcilicet una & eadem mens, plures diverſas cogitationes habere poteſt; atque unum & idem corpus, retinendo ſuam eandem quantitatem, pluribus diverſis modis poteſt extendi; nunc ſcilicet magis ſecundùm longitudinem, minùſque ſecundùm latitudinem, vel profunditatem, ac paulò pòſt è contra magis ſecundùm latitudinem, & minùs ſecundùm longitudinem. Tuncque modaliter à ſubſtantia diſtinguuntur, & non minùs clarè ac diſtinctè quàm ipſa poſſunt intelligi; modò non ut ſubſtantiæ, ſive res quædam ab aliis ſeparatæ, ſed tantummodo ut modi rerum ſpectentur. Per hoc enim, quòd ipſas in ſubſtantiis quarum ſunt modi conſideramus, eas ab his ſubſtantiis diſtinguimus, & quales revera ſunt agnoſcimus. At è contrario, ſi eaſdem abſque ſubſtantiis, quibus inſunt, vellemus conſiderare, hoc ipſo illas ut res ſubſiſtentes ſpectaremus, atque ita ideas modi & ſubſtantiæ confunderemus.

LXV. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.*

Eadem ratione diverſos cogitationum modos, ut intellectionem, imaginationem, recordationem, volitionem, &c. itemque diverſos modos extenſionis, ſive ad extenſionem pertinentes, ut figuras omnes, & ſitus partium, & ipſarum motus optimè percipiemus,

piemus, ſi tantùm ut modos rerum quibus inſunt ſpectemus; & quantùm ad motum ſi de nullo niſi locali cogitemus, ac de vi, à qua excitatur (quam tamen ſuo loco explicare conabor) non inquiramus.

LXVI. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus, clarè cognoſcantur; quamvis ſæpe de iis male judicemus.*

Superſunt ſenſus, affectus, & appetitus, qui quidem etiam clarè percipi poſſunt, ſi accuratè caveamus, ne quid ampliùs de iis judicemus, quàm id præciſè, quod in perceptione noſtrâ continetur, & cujus intimè conſcii ſumus. Sed perdifficile eſt id obſervare, ſaltem circa ſenſus; quia nemo noſtrum eſt, qui non ab ineunte ætate judicârit, ea omnia quæ ſentiebat, eſſe res quaſdam extra mentem ſuam exiſtentes, & ſenſibus ſuis, hoc eſt, perceptionibus, quas de illis habebat, planè ſimiles: adeò ut videntes, exempli gratiâ, colorem, putaverimus nos videre rem quandam extra nos poſitam, & planè ſimilem ideæ illi coloris, quam in nobis tunc experiebamur; idque ob conſuetudinem ita judicandi, tam clarè & diſtinctè videre nobis videbamur, ut pro certo & indubitato haberemus.

LXVII. *In ipſo de dolore judicio ſæpe nos falli.*

Idemque planè eſt de aliis omnibus quæ ſentiuntur, etiam de titillatione ac dolore. Quamvis enim hæc extra nos eſſe non putentur; non tamen ut in ſolâ mente, ſive in perceptione noſtrâ ſolent ſpectari, ſed ut in manu, aut in pede, aut quavis aliâ parte noſtri corporis. Nec ſanè magis certum eſt, cùm, exempli causâ, dolorem ſentimus tanquam in pede, illum eſſe quid extra noſtram mentem, in pede exiſtens, quàm cùm videmus lumen tanquam in Sole, illud lumen extra nos in Sole exiſtere; ſed utraque iſta præjudicia ſunt primæ noſtræ ætatis, ut infrà clarè apparebit.

LXVIII. *Quomodo in iſtis id, quod clarè cognoſcimus, ab eo in quo falli poſſumus, ſit diſtinguendum.*

Ut autem hîc quod clarum eſt, ab eo quod obſcurum, diſtinguamus, diligentiſſimè eſt advertendum, dolorem quidem & colorem, & reliqua ejuſmodi clarè & diſtinctè percipi, cùm tantummodo ut ſenſus ſive cogitationes ſpectantur; Cùm autem res quædam eſſe judicantur, extra mentem noſtram exiſtentes, nullo planè modo poſſe intelligi quænam res ſint, ſed idem planè eſſe cùm quis dicit ſe videre in aliquo corpore colorem, vel ſentire in aliquo membro dolorem, ac ſi diceret ſe id ibi videre vel ſentire, quod quidnam ſit planè ignorat, hoc eſt, ſe neſcire quid videat aut ſentiat. Etſi enim minùs attendendo, ſibi facilè perſuadeat ſe nonnullam ejus habere notitiam, ex eo quòd ſupponat eſſe quid ſimile ſenſui illi coloris, aut doloris, quem apud ſe experitur; ſi tamen examinet quidnam

ſit, quod iſte ſenſus coloris, vel doloris, tanquam in corpore colorato, vel in parte dolente exiſtens repræſentet, omnino advertet ſe id ignorare.

LXIX. *Longè aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quàm colores, dolores, &c.*

Præſertim ſi conſideret, ſe longè alio modo cognoſcere, quidnam ſit in viſo corpore magnitudo, vel figura, vel motus, (ſaltem localis; Philoſophi enim alios quoſdam motus à locali diverſos effingendo, naturam ejus ſibi minùs intelligibilem reddiderunt) vel ſitus, vel duratio, vel numerus, & ſimilia, quæ in corporibus clarè percipi jam dictum eſt; quàm quid in eodem corpore ſit color, vel dolor, vel odor, vel ſapor, vel quid aliud ex iis, quæ ad ſenſus dixi eſſe referenda. Quamvis enim videntes aliquod corpus, non magis certi ſimus illud exiſtere, quatenus apparet figuratum, quàm quatenus apparet coloratum; longè tamen evidentiùs agnoſcimus, quid ſit in eo eſſe figuratum, quàm quid ſit eſſe coloratum.

LXX. *Nos poſſe duobus modis de ſenſibilibus judicium ferre, quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.*

Patet itaque in re idem eſſe, cùm dicimus nos percipere colores in objectis, ac ſi diceremus nos percipere aliquid in objectis, quod quidem quid ſit ignoramus, ſed à quo efficitur in nobis ipſis ſenſus quidam valde manifeſtus & perſpicuus, qui vocatur ſenſus colorum. In modo autem judicandi permagna eſt diverſitas: nam quamdiu tantùm judicamus aliquid eſſe in objectis (hoc eſt, in rebus, qualeſcunque demum illæ ſint, à quibus ſenſus nobis advenit), quod quidnam ſit ignoramus, tantùm abeſt ut fallamur, quin potiùs in eo errorem præcavemus, quòd advertentes nos aliquid ignorare, minùs proclives ſimus ad temerè de ipſo judicandum. Cùm verò putamus nos percipere colores in objectis, etſi revera neſciamus quidnam ſit, quod tunc nomine coloris appellamus, nec ullam ſimilitudinem intelligere poſſimus, inter colorem quem ſupponimus eſſe in objectis, & illum quem experimur eſſe in ſenſu, quia tamen hoc ipſum non advertimus, & multa alia ſunt, ut magnitudo, figura, numerus, &c. quæ clarè percipimus non aliter à nobis ſentiri vel intelligi, quàm ut ſunt, aut ſaltem eſſe poſſunt in objectis, facilè in eum errorem delabimur, ut judicemus id, quod in objectis vocamus colorem, eſſe quid omnino ſimile colori quem ſentimus, atque ita ut id, quod nullo modo percipimus, à nobis clarè percipi arbitremur.

LXXI. *Præcipuam errorum cauſam, à præjudiciis infantiæ procedere.*

Hicque primam & præcipuam errorum omnium cauſam licet agnoſcere. Nempe in prima ætate, mens noſtra tam arctè corpori erat alligata, ut non aliis cogitationibus vacaret, quàm iis ſolis, per

per quas ea ſentiebat quæ corpus afficiebant: necdum ipſas ad quidquam extra ſe poſitum referebat, ſed tantùm ubi quid corpori incommodum occurrebat, ſentiebat dolorem; ubi quid commodum, ſentiebat voluptatem; & ubi ſine magno commodo vel incommodo corpus afficiebatur, pro diverſitate partium in quibus, & modorum quibus afficiebatur, habebat diverſos quoſdam ſenſus, illos ſcilicet quos vocamus ſenſus ſaporum, odorum, ſonorum, caloris, frigoris, luminis, colorum & ſimilium, quæ nihil extra cogitationem poſitum repræſentant. Simulque etiam percipiebat magnitudines, figuras, motus, & talia; quæ illi non ut ſenſus, ſed ut res quædam, vel rerum modi, extra cogitationem exiſtentes, aut ſaltem exiſtendi capaces exhibebantur, etſi hanc inter iſta differentiam nondum notaret. Ac deinde cùm corporis machinamentum, quod ſic à natura fabricatum eſt, ut propriâ ſuâ vi variis modis moveri poſſit, hinc inde temerè ſe contorquens, caſu commodum quid aſſequebatur, aut fugiebat incommodum, mens illi adhærens incipiebat advertere, id quod ita aſſequebatur, aut fugiebat, extra ſe eſſe; nec tantùm illi tribuebat magnitudines, figuras, motus, & talia, quæ ut res aut rerum modos percipiebat, ſed etiam ſapores, odores, & reliqua, quorum in ſe ſenſum ab ipſo effici advertebat. Atque omnia tantùm referens ad utilitatem corporis, cui erat immerſa, eò plus aut minùs rei eſſe putabat in unoquoque objecto à quo afficiebatur, prout plus aut minùs ab ipſo afficiebatur. Unde factum eſt, ut multò plus ſubſtantiæ, ſeu corporeitatis, eſſe putaret in ſaxis aut metallis, quàm in aqua vel aëre, quia plus duritiei & ponderoſitatis in iis ſentiebat. Quin & aërem, quandiu nullum in eo ventum, aut frigus, aut calorem experiebatur, pro nihilo prorſus ducebat. Et quia non plus luminis à ſtellis, quàm ab exiguis flammis lucernarum ipſi affulgebat, idcirco nullas ſtellas flammis iſtis majores ſibi repræſentabat. Et quia nec terram in gyrum verti, nec ejus ſuperficiem in globum curvatam eſſe notabat, ideò proclivior erat ad putandum, & eam immobilem, & ejus ſuperficiem planam eſſe; Milleque aliis ejuſmodi præjudiciis, à prima infantia mens noſtra imbuta eſt; quæ deinde in pueritia, non recordabatur fuiſſe à ſe ſine ſufficienti examine recepta, ſed tanquam ſenſu cognita, vel à natura ſibi indita, pro veriſſimis, evidentiſſimiſque admiſit.

Et quamvis jam maturis annis, cùm mens non ampliùs tota corpori ſervit, nec omnia ad illud refert; ſed etiam de rerum, in ſe ipſis ſpe- LXXII. *Alteram errorum cau-*

ſam eſſe, quòd præjudiciorum obliviſci nequeamus.

ſpectatarum, veritate inquirit, permulta ex iis, quæ ſic antea judicavit, falſa eſſe deprehendat; non tamen ideò facilè ipſa ex memoria ſua expungit, & quamdiu in ea hærent, variorum errorum cauſæ eſſe poſſunt. Ita exempli causâ, quoniam à prima ætate ſtellas imaginati ſumus perexiguas, etſi jam rationes Aſtronomicæ perſpicuè nobis oſtendant, ipſas eſſe quàm maximas, tantùm tamen præjudicata opinio adhuc valet, ut nobis perdifficile ſit, ipſas aliter quàm priùs imaginari.

LXXIII.
Tertiam cauſam eſſe, quòd defatigemur, ad ea, quæ ſenſibus præſentia non ſunt, attendendo: & ideò aſſueti ſimus de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.

Præterea mens noſtra, non ſine aliqua difficultate ac defatigatione, poteſt ad ullas res attendere; omniumque difficillimè ad illa attendit, quæ nec ſenſibus, nec quidem imaginationi præſentia ſunt: Sive quia talem ex eo quòd corpori conjuncta ſit, habet naturam; ſive quia in primis annis, cùm tantùm circa ſenſus & imaginationes occuparetur, majorem de ipſis quàm de cæteris rebus cogitandi uſum & facilitatem acquiſivit. Hinc autem fit, ut jam multi nullam ſubſtantiam intelligant, niſi imaginabilem, & corpoream, & etiam ſenſibilem. Neque enim norunt ea ſola eſſe imaginabilia, quæ in extenſione, motu & figurâ conſiſtunt, etſi alia multa intelligibilia ſint; nec putant quidquam poſſe ſubſiſtere, quod non ſit corpus; nec denique ullum corpus non ſenſibile. Et quia revera nullam rem, qualis ipſa eſt, ſenſu ſolo percipimus, ut infrà clarè oſtendetur, hinc accidit, ut plerique in tota vita nihil niſi confusè percipiant.

LXXIV.
Quartam cauſam eſſe, quòd conceptus noſtros verbis, quæ rebus accuratè non reſpondent, alligemus.

Et denique propter loquelæ uſum, conceptus omnes noſtros verbis, quibus eos exprimimus, alligamus, nec eos niſi ſimul cum iſtis verbis memoriæ mandamus: Cùmque faciliùs poſtea verborum quàm rerum recordemur, vix unquam ullius rei conceptum habemus tam diſtinctum, ut illum ab omni verborum conceptu ſeparemus: cogitationeſque hominum ferè omnium, circa verba magis, quàm circa res verſantur; adeò ut perſæpe vocibus non intellectis præbeant aſſenſum, quia putant ſe illas olim intellexiſſe, vel ab aliis qui eas rectè intelligebant accepiſſe. quæ omnia, quamvis accuratè hîc tradi non poſſint, quia natura humani corporis nondum fuit expoſita, necdum probatum eſt ullum corpus exiſtere, videntur tamen ſatis poſſe intelligi, ut juvent ad claros & diſtinctos conceptus ab obſcuris & confuſis dignoſcendos.

LXXV.
Summa eorum quæ ob-

Itaque ad ſeriò philoſophandum, veritatemque omnium rerum cognoſcibilium indagandam, primò omnia præjudicia ſunt deponen-

nenda; ſive accuratè eſt cavendum, ne ullis ex opinionibus olim à nobis receptis fidem habeamus, niſi priùs, iis ad novum examen revocatis, veras eſſe comperiamus. Deinde ordine eſt attendendum ad notiones, quas ipſimet in nobis habemus, eæque omnes & ſolæ, quas ſic attendendo clarè & diſtinctè cognoſcemus, judicandæ ſunt veræ. Quod agentes, inprimis advertemus nos exiſtere, quatenus ſumus naturæ cogitantis; Et ſimul etiam & eſſe Deum, & nos ab illo pendere, & ex ejus attributorum conſideratione, cæterarum rerum veritatem poſſe indagari, quoniam ille eſt ipſarum cauſa; Et denique præter notiones Dei & mentis noſtræ, eſſe etiam in nobis notitiam multarum propoſitionum æternæ veritatis, ut quòd ex nihilo nihil fiat, &c. itemque naturæ cujuſdam corporeæ, ſive extenſæ, diviſibilis, mobilis, &c. itemque ſenſuum quorundam qui nos afficiunt, ut doloris, colorum, ſaporum, &c. quamvis nondum ſciamus quæ ſit cauſa, cur ita nos afficiant. Et hæc conferentes cum iis quæ confuſiùs antea cogitabamus, uſum claros & diſtinctos omnium rerum cognoſcibilium conceptus formandi acquiremus. Atque in his paucis, præcipua cognitionis humanæ principia contineri mihi videntur.

ſervanda ſunt, ad recte philoſophandum.

LXXVI. *Auctoritatem divinam, perceptioni noſtræ eſſe præferendam: ſed eâ ſeclusâ non decere philoſophum aliis quàm perceptis aſſentiri.*

Præter cætera autem, memoriæ noſtræ pro ſumma regula eſt infigendum, ea quæ nobis à Deo revelata ſunt, ut omnium certiſſima, eſſe credenda; Et quamvis fortè lumen rationis, quàm maximè clarum & evidens, aliud quid nobis ſuggerere videretur, ſoli tamen auctoritati divinæ potiùs, quàm proprio noſtro judicio, fidem eſſe adhibendam: Sed in iis, de quibus fides divina nihil nos docet, minimè decere hominem philoſophum, aliquid pro vero aſſumere, quod verum eſſe nunquam perſpexit; & magis fidere ſenſibus, hoc eſt, inconſideratis infantiæ ſuæ judiciis, quàm maturæ rationi.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS SECUNDA.

De principiis rerum materialium.

I. *Quibus rationibus rerum materialium exiſtentia certò cognoſcatur.*

ETſi nemo non ſibi ſatis perſuadeat res materiales exiſtere, quia tamen hoc à nobis paulò antè in dubium revocatum eſt, & inter primæ noſtræ ætatis præjudicia numeratum, nunc opus eſt, ut rationes inveſtigemus, per quas id certò cognoſcatur. Nempe quicquid ſentimus, procul dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à mente noſtra diverſa eſt. Neque enim eſt in noſtra poteſtate efficere, ut unum potiùs quam aliud ſentiamus; ſed hoc à re illa quæ ſenſus noſtros afficit, planè pendet. Quæri quidem poteſt an res illa ſit Deus, an quid à Deo diverſum: Sed quia ſentimus, ſive potiùs à ſenſu impulſi clarè & diſtinctè percipimus materiam quandam extenſam in longum, latum, & profundum, cujus variæ partes variis figuris præditæ ſunt, ac variis motibus cientur; ac etiam efficiunt ut varios ſenſus habeamus colorum, odorum, doloris, &c. Si Deus immediatè per ſe ipſum iſtius materiæ extenſæ ideam menti noſtræ exhiberet, vel tantùm ſi efficeret, ut exhiberetur à re aliqua, in qua nihil eſſet extenſionis, nec figuræ, nec motus; nulla ratio poteſt excogitari, cùr non deceptor eſſet putandus. Ipſam enim clarè intelligimus tanquam rem à Deo, & à nobis ſive à mente noſtra planè diverſam; ac etiam clarè videre nobis videmur, ejus ideam à rebus extra nos poſitis, quibus omnino ſimilis eſt, advenire; Dei autem naturæ planè repugnare ut ſit deceptor, jam antè eſt animadverſum. Atque ideò hîc omnino concludendum eſt, rem quandam extenſam in longum, latum & profundum, omneſque illas proprietates quas rei extenſæ convenire clarè percipimus habentem, exiſtere. Eſtque hæc res extenſa, quam corpus ſive materiam appellamus.

II. *Quibus etiam cogno-*

Eâdem ratione menti noſtræ corpus quoddam magis arctè, quàm reliqua alia corpora conjunctum eſſe, concludi poteſt, ex eo quòd

per-

ſcatur corpus humanum menti eſſe arctè conjunctum.

perſpicuè advertamus dolores, alioſque ſenſus nobis ex improviſo advenire; quos mens eſt conſcia non à ſe ſola proficiſci, nec ad ſe poſſe pertinere ex eo ſolo quòd ſit res cogitans, ſed tantùm ex eo quòd alteri cuidam rei extenſæ ac mobili adjuncta ſit, quæ res humanum corpus appellatur. Sed accuratior ejus rei explicatio non eſt hujus loci.

III.
Senſuum perceptiones non quid revera ſit in rebus, ſed quid humano compoſito proſit vel obſit, docere.

Satis erit, ſi advertamus, ſenſuum perceptiones non referri, niſi ad iſtam corporis humani cum mente conjunctionem, & nobis quidem ordinariè exhibere, quid ad illam externa corpora prodeſſe poſſint, aut nocere; non autem, niſi interdum & ex accidenti, nos docere, qualia in ſe ipſis exiſtant. Ita enim ſenſuum præjudicia facilè deponemus, & ſolo intellectu, ad ideas ſibi à natura inditas diligenter attendente, hîc utemur.

IV.
Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſola extenſione conſiſtere.

Quod agentes, percipiemus naturam materiæ, ſive corporis in univerſum ſpectati, non conſiſtere in eo quòd ſit res dura, vel ponderoſa, vel colorata, vel alio aliquo modo ſenſus afficiens; ſed tantùm in eo, quòd ſit res extenſa in longum, latum & profundum. Nam quantum ad duritiem, nihil aliud de illa ſenſus nobis indicat, quàm partes durorum corporum reſiſtere motui manuum noſtrarum, cùm in illas incurrunt. Si enim quotieſcunque manus noſtræ verſus aliquam partem moventur, corpora omnia ibi exiſtentia, recederent eadem celeritate, quâ illæ accedunt, nullam unquam duritiem ſentiremus. Nec ullo modo poteſt intelligi, corpora quæ ſic recederent idcirco naturam corporis eſſe admiſſura, nec proinde ipſa in duritie conſiſtit. Eademque ratione oſtendi poteſt, & pondus, & colorem, & alias omnes ejuſmodi qualitates, quæ in materia corporea ſentiuntur, ex ea tolli poſſe, ipſâ integra remanente: unde ſequitur, à nulla ex illis ejus naturam dependere.

V.
Præjudicia de rarefactione & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.

Duæ verò adhuc cauſæ ſuperſunt, ob quas poteſt dubitari, an vera natura corporis in ſola extenſione conſiſtat. Una eſt, quòd multi exiſtiment, pleraque corpora ſic poſſe rarefieri, ac condenſari, ut rarefacta plus habeant extenſionis quàm condenſata; ſintque etiam nonnulli adeò ſubtiles, ut ſubſtantiam corporis ab ejuſdem quantitate, atque ipſam quantitatem ab extenſione diſtinguant. Altera eſt, quòd ubi nihil aliud eſſe intelligimus, quàm extenſionem in longum, latum & profundum, non ſoleamus dicere ibi eſſe corpus, ſed tantummodo ſpatium, & quidem ſpatium inane; quod ferè omnes ſibi perſuadent eſſe purum nihil.

VI. *Quomodo fiat rarefactio.*

Sed quantum ad rarefactionem & condenſationem, quicunque ad cogitationes ſuas attendet, ac nihil volet admittere niſi quod clarè percipiat, non putabit in ipſis aliud quidquam contingere, quàm figuræ mutationem; ita ſcilicet, ut rara corpora illa ſint, inter quorum partes multa intervalla exiſtunt, corporibus aliis repleta; & per hoc tantùm denſiora reddantur, quòd ipſorum partes ad invicem accedentes, intervalla iſta imminuant, vel planè tollant: quod ultimum ſi aliquando contingat, tunc corpus tam denſum evadit, ut repugnet ipſum denſiùs reddi poſſe. Atqui non ideò minùs tunc extenſum eſt, quàm cùm partes habens à ſe mutuò diſſitas, majus ſpatium amplectitur: quia quicquid extenſionis in poris, ſive intervallis, à partibus ejus relictis continetur, nullo modo ipſi tribui debet, ſed aliis quibuſvis corporibus, à quibus intervalla iſta replentur. Ut cùm videmus ſpongiam, aquâ vel alio liquore turgentem, non putamus ipſam, ſecundùm ſingulas ſuas partes magis extenſam, quàm cùm compreſſa eſt & ſicca; ſed tantummodo poros habere magis patentes, ac ideò per majus ſpatium eſſe diffuſam.

VII. *Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.*

Et ſanè non video, quid moverit nonnullos, ut mallent dicere rarefactionem fieri per augmentationem quantitatis, quàm ipſam hoc ſpongiæ exemplo explicare. Nam etſi cùm aër aut aqua rarefiunt, non videamus ullos ipſorum poros qui ampliores reddantur, nec ullum novum corpus, quod ad illos replendos accedat; non eſt tamen rationi tam conſentaneum, aliquid non intelligibile effingere, ad eorum rarefactionem verbotenus explicandam, quàm ex hoc quod rarefiant, concludere in ipſis eſſe poros, ſive intervalla quæ ampliora redduntur, & novum aliquod corpus accedere, quod ipſa implet; etſi hoc novum corpus nullo ſenſu percipiamus. nulla enim ratio nos cogit ad credendum, corpora omnia quæ exiſtunt debere ſenſus noſtros afficere. Ac rarefactionem perfacilè hoc modo, non autem ullo alio, fieri poſſe percipimus. Ac denique planè repugnat aliquid novâ quantitate, vel novâ extenſione augeri, quin ſimul etiam nova ſubſtantia extenſa, hoc eſt, novum corpus ei accedat: Neque enim ullum additamentum extenſionis vel quantitatis, ſine additamento ſubſtantiæ, quæ ſit quanta & extenſa, poteſt intelligi, ut ex ſequentibus clariùs patebit.

VIII. *Quantitatem & nu-*

Quippe quantitas à ſubſtantia extenſa in re non differt, ſed tantùm ex parte noſtri conceptus, ut & numerus à re numerata. Ita

ſcilicet

ſcilicet ut totam naturam ſubſtántiæ corporeæ, quæ eſt in ſpatio decem pedum, poſſimus conſiderare, quamvis ad iſtam menſuram decem pedum non attendamus; quia planè eadem intelligitur in qualibet iſtius ſpatii parte ac in toto. Et vice verſâ, poteſt intelligi numerus denarius, ut etiam quantitas continua decem pedum, etſi ad iſtam determinatam ſubſtantiam non attendamus: quia planè idem eſt conceptus numeri denarii, ſive ad hanc menſuram decem pedum, ſive ad quidlibet aliud referatur; & quantitas continua decem pedum, etſi non poſſit intelligi ſine aliqua ſubſtantia extenſa, cujus ſit quantitas, poteſt tamen ſine hac determinata. In re autem fieri non poteſt, ut vel minimum quid ex iſta quantitate aut extenſione tollatur, quin tantundem etiam de ſubſtantia detrahatur; nec vice verſâ, ut tantillum de ſubſtantia detrahatur, quin tantundem de quantitate ac extenſione tollatur.

merum differre tantùm ratione à re quanta & numerata.

IX. Et quamvis fortè nonnulli aliud dicant, non puto tamen ipſos aliud eâ de re percipere; ſed cùm ſubſtantiam ab extenſione, aut quantitate diſtinguunt, vel nihil per nomen ſubſtantiæ intelligunt, vel confuſam tantùm ſubſtantiæ incorporeæ ideam habent, quam falsò tribuunt corporeæ, hujuſque ſubſtantiæ corporeæ veram ideam extenſioni relinquunt, quam tamen accidens vocant, atque ita planè aliud efferunt verbis, quàm mente comprehendant.

Subſtantiam corpoream, cùm à quantitate ſua diſtinguitur, confusè concipi tanquam incorpoream.

X. Non etiam in re differunt ſpatium, ſive locus internus, & ſubſtantia corporea in eo contenta, ſed tantùm in modo, quo à nobis concipi ſolent. Revera enim extenſio in longum, latum & profundum, quæ ſpatium conſtituit, eadem planè eſt cum illâ, quæ conſtituit corpus. Sed in hoc differentia eſt, quòd ipſam in corpore ut ſingularem conſideremus, & putemus ſemper mutari quoties mutatur corpus; in ſpatio verò unitatem tantùm genericam ipſi tribuamus, adeò ut mutato corpore quod ſpatium implet, non tamen extenſio ſpatii mutari cenſeatur, ſed remanere una & eadem, quamdiu manet ejuſdem magnitudinis & figuræ, ſervatque eundem ſitum inter externa quædam corpora, per quæ illud ſpatium determinamus.

Quid ſit ſpatium, ſive locus internus.

XI. Et quidem facilè agnoſcemus, eandem eſſe extenſionem, quæ naturam corporis & naturam ſpatii conſtituit, nec magis hæc duo à ſe mutuò differre, quàm natura generis aut ſpeciei differt à natura individui; ſi attendentes ad ideam quam habemus alicujus corporis, exempli causâ lapidis, rejiciamus ab illa id omne, quod ad cor-

Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.

poris naturam non requiri cognoſcimus: nempe rejiciamus primò duritiem, quia ſi lapis liquefiat, aut in pulviſculos quàm minutiſſimos dividatur, illam amittet, neque tamen ideò deſinet eſſe corpus; rejiciamus etiam colorem, quia vidimus ſæpe lapides adeò pellucidos, ut nullus in iis eſſet color; rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis ſit leviſſimus, non ideò minùs putatur eſſe corpus; Ac denique rejiciamus frigus, & calorem, aliaſque omnes qualitates, quia vel non conſiderantur in lapide, vel iis mutatis, non ideò lapis corporis naturam amiſiſſe exiſtimatur. Ita enim advertemus, nihil planè in ejus idea remanere, præterquàm quòd ſit quid extenſum in longum, latum & profundum; quod idem continetur in idea ſpatii, non modò corporibus pleni, ſed ejus etiam quod vacuum appellatur.

XII. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.*

Eſt autem differentia in modo concipiendi; nam ſublato lapide ex ſpatio vel loco in quo eſt, putamus etiam ejus extenſionem eſſe ſublatam, utpote quam ut ſingularem & ab ipſo inſeparabilem ſpectamus: ſed interim extenſionem loci, in quo erat lapis, remanere arbitramur, eandemque eſſe, quamvis jam ille locus lapidis à ligno, vel aquâ, vel aëre, vel alio quovis corpore occupetur, vel etiam vacuus eſſe credatur. Quia ibi conſideratur extenſio in genere, cenſeturque eadem eſſe lapidis, ligni, aquæ, aëris, aliorumque corporum, vel etiam ipſius vacui, ſi quod detur, modò tantùm ſit ejuſdem magnitudinis ac figuræ, ſervetque eundem ſitum inter corpora externa, quæ ſpatium illud determinant.

XIII. *Quid ſit locus externus.*

Quippe nomina loci aut ſpatii, non ſignificant quicquam diverſum à corpore, quod dicitur eſſe in loco; ſed tantùm ejus magnitudinem, figuram, & ſitùm inter alia corpora deſignant. Et quidem ut ille ſitus determinetur, reſpicere debemus ad alia aliqua corpora, quæ ut immobilia ſpectemus: Ac prout ad diverſa reſpicimus, dicere poſſumus eandem rem, eodem tempore locum mutare, ac non mutare. Ut cùm navis in mari provehitur, qui ſedet in puppi manet ſemper uno in loco, ſi ratio habeatur partium navis, inter quas eundem ſitum ſervat; & ille idem aſſiduè locum mutat, ſi ratio littorum habeatur, quoniam aſſiduè ab unis recedit, & ad alia accedit. Ac præterea, ſi putemus terram moveri, tantumque præciſè procedere ab Occidente verſus Orientem, quantum navis interim ex Oriente in Occidentem promovetur; dice-

dicemus rurſus illum qui ſedet in puppi, locum ſuum non mutare: quia nempe loci determinationem, ab immotis quibuſdam cœli punctis deſumemus. Sed ſi tandem cogitemus, nulla ejuſmodi puncta verè immota in univerſo reperiri, ut probabile eſſe infrà oſtendetur; inde concludemus, nullum eſſe permanentem ullius rei locum, niſi quatenus à cogitatione noſtrâ determinatur.

Differunt autem nomina loci & ſpatii, quia locus magis expreſſè deſignat ſitum, quàm magnitudinem aut figuram; & è contra, magis ad has attendimus, cùm loquimur de ſpatio. Dicimus enim frequenter unam rem in locum alterius ſuccedere, quamvis non ſit accuratè ejuſdem magnitudinis, nec figuræ; ſed tunc negamus illam idem ſpatium occupare; ac ſemper cùm ille ſitus mutatur, dicimus locum mutari, quamvis eadem magnitudo ac figura permaneat; Cùmque dicimus rem eſſe in hoc loco, nihil aliud intelligimus, quàm illam obtinere hunc ſitum inter alias res; & cùm addimus ipſam implere hoc ſpatium, vel hunc locum, intelligimus præterea ipſam eſſe hujus determinatæ magnitudinis, ac figuræ. XIV. *In quo differant locus & ſpatium.*

Atque ita ſpatium quidem ſemper ſumimus pro extenſione in longum, latum & profundum. Locum autem aliquando conſideramus, ut rei quæ in loco eſt internum, & aliquando ut ipſi externum. Et quidem internus idem planè eſt quod ſpatium; externus autem ſumi poteſt pro ſuperficie quæ proximè ambit locatum. Notandumque eſt, per ſuperficiem non hîc intelligi ullam corporis ambientis partem, ſed ſolum terminum, qui medius eſt inter ipſum corpus ambiens, & id quod ambitur; quique nihil aliud eſt quàm modus: vel certè intelligi ſuperficiem in communi, quæ non ſit pars unius corporis magis quàm alterius, ſed eadem ſemper eſſe cenſeatur, cùm retinet eandem magnitudinem & figuram. Etſi enim omne corpus ambiens, cum ſua ſuperficie mutetur; non ideò res quam ambit, locum mutare exiſtimatur, ſi eundem interim ſitum ſervet inter illa externa, quæ tanquam immobilia ſpectantur. Ut ſi navim in unam partem à fluminis lapſu, & in contrariam à vento tam æqualiter impelli ſupponamus, ut ſitum ſuum inter ripas non mutet, facilè aliquis credet ipſam manere in eodem loco, quamvis omnis ſuperficies ambiens mutetur. XV. *Quomodo locus externus, pro ſuperficie corporis ambientis rectè ſumatur.*

Vacuum autem philoſophico more ſumptum, hoc eſt, in quo nulla XVI. *Repugnare*

ut detur vacuum, ſive in quo nulla planè ſit res.

nulla planè ſit ſubſtantia, dari non poſſe manifeſtum eſt, ex eo quòd extenſio ſpatii, vel loci interni, non differat ab extenſione corporis. Nam cùm ex eo ſolo, quòd corpus ſit extenſum in longum, latum & profundum, rectè concludamus illud eſſe ſubſtantiam; quia omnino repugnat ut nihili ſit aliqua extenſio, idem etiam de ſpatio, quod vacuum ſupponitur, eſt concludendum: quòd nempe cùm in eo ſit extenſio, neceſſariò etiam in ipſo ſit ſubſtantia.

XVII. *Vacuum ex vulgi uſu non excludere omne corpus.*

Et quidem ex vulgi uſu per nomen vacui, non ſolemus ſignificare locum vel ſpatium in quo nulla planè ſit res, ſed tantummodo locum in quo nulla ſit ex iis rebus, quas in eo eſſe debere cogitamus. Sic quia urna facta eſt ad aquas continendas, vacua dicitur, cùm aëre tantùm eſt plena; Sic nihil eſt in piſcina, licet aquis abundet, ſi in ea deſint piſces; Sic inane eſt navigium, quod comparatum erat ad vehendas merces, ſi ſolis arenis, quibus frangat impetus venti, ſit onuſtum; Sic denique inane eſt ſpatium, in quo nihil eſt ſenſibile, quamvis materiâ creatâ & per ſe ſubſiſtente plenum ſit; quia non ſolemus conſiderare, niſi eas res quæ à ſenſibus attinguntur. Atqui ſi poſtea, non attendentes, quid per nomina vacui & nihili ſit intelligendum, in ſpatio quod vacuum eſſe diximus, non modò nihil ſenſibile, ſed omnino nullam rem contineri exiſtimemus; in eundem errorem incidemus, ac ſi ex eo quòd uſitatum ſit dicere, urnam in qua nihil eſt niſi aër, vacuam eſſe, ideò judicaremus aërem in ea contentum non eſſe rem ſubſiſtentem.

XVIII. *Quomodo emendandum ſit præjudicium de vacuo abſolutè ſumpto.*

Lapſique ſumus ferè omnes, à prima ætate in hunc errorem, propter eà quòd non advertentes, ullam eſſe inter vas & corpus in eo contentum, neceſſariam conjunctionem; non putavimus quicquam obſtare, quò minùs ſaltem Deus efficiat, ut corpus, quod vas aliquod replet, inde auferatur, & nullum aliud in ejus locum ſuccedat. Jam autem, ut errorem illum emendemus, conſiderare oportet nullam quidem eſſe connexionem inter vas & hoc vel illud corpus particulare quod in eo continetur, ſed eſſe maximam ac omnino neceſſariam, inter vaſis figuram concavam & extenſionem in genere ſumptam, quæ in ea cavitate debet contineri: Adeò ut non magis repugnet nos concipere montem ſine valle, quàm intelligere iſtam cavitatem abſque extenſione in eâ contentâ, vel hanc extenſionem abſque ſubſtantia quæ ſit extenſa: quia, ut ſæpe dictum eſt, nihili nulla poteſt eſſe extenſio. Ac proinde ſi quæratur quid fiet, ſi Deus

auferat

áuferat omne corpus quod in aliquo vaſe continetur,& nullum aliud in ablati locum venire permittat? reſpondendum eſt, vaſis latera ſibi invicem hoc ipſo fore contigua. cùm enim inter duo corpora nihil interjacet, neceſſe eſt ut ſe mutuò tangant, ac manifeſtè repugnat ut diſtent, ſive ut inter ipſa ſit diſtantia, & tamen ut iſta diſtantia ſit nihil; quia omnis diſtantia eſt modus extenſionis, & ideò ſine ſubſtantia extenſa eſſe non poteſt.

Poſtquam ſic advertimus ſubſtantiæ corporeæ naturam in eo tantùm conſiſtere, quòd ſit res extenſa; ejuſque extenſionem non eſſe diverſam ab ea, quæ ſpatio quantumvis inani tribui ſolet; facilè cognoſcimus fieri non poſſe, ut aliqua ejus pars plus ſpatii occupet unâ vice quàm aliâ, ſicque aliter rarefiat, quàm modo paulò antè explicato; ut plus ſit materiæ, ſive ſubſtantiæ corporeæ in vaſe, cùm plumbo, vel auro, vel alio quantumvis gravi ac duro corpore plenum eſt, quàm cùm aërem tantùm continet, vacuumque exiſtimatur, quia partium materiæ quantitas, non pendet ab earum gravitate, aut duritie, ſed à ſola extenſione, quæ ſemper in eodem vaſe eſt æqualis. XIX. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta ſunt.*

Cognoſcimus etiam fieri non poſſe ut aliquæ atomi, ſive materiæ partes, ex natura ſua indiviſibiles exiſtant. Cùm enim, ſi quæ ſint, neceſſariò debeant eſſe extenſæ, quantumvis parvæ fingantur, poſſumus adhuc unamquamque ex ipſis in duas aut plures minores cogitatione dividere, ac proinde agnoſcere eſſe diviſibiles. Nihil enim poſſumus cogitatione dividere, quin hoc ipſo cognoſcamus eſſe diviſibile; atque ideò, ſi judicaremus id ipſum eſſe indiviſibile, judicium noſtrum à cognitione diſſentiret. Quin etiam ſi fingamus, Deum efficere voluiſſe, ut aliqua materiæ particula, in alias minores dividi non poſſit, non tamen illa propriè indiviſibilis erit dicenda. Ut etenim effecerit eam à nullis creaturis dividi poſſe, non certè ſibi ipſi ejuſdem dividendæ facultatem potuit adimere; quia fieri planè non poteſt, ut propriam ſuam potentiam imminuat: quemadmodum ſuprà notatum eſt. Atque ideò abſolutè loquendo, illa diviſibilis remanebit, quoniam ex natura ſua eſt talis. XX. *Ex his etiam demonſtrari, nullas atomos dari poſſe.*

Cognoſcimus præterea hunc mundum, ſive ſubſtantiæ corporeæ univerſitatem, nullos extenſionis ſuæ fines habere. Ubicunque enim fines illos eſſe fingamus, ſemper ultra ipſos aliqua ſpatia indefinitè extenſa, non modò imaginamur, ſed etiam verè imaginabilia, hoc eſt, realia eſſe percipimus; ac proinde etiam ſubſtantiam XXI. *Item mundum eſſe indefinitè extenſum.*

corpo-

corpoream indefinitè extenſam in iis contineri. Quia, ut jam fusè oſtenſum eſt, idea ejus extenſionis, quam in ſpatio qualicunque concipimus, eadem planè eſt cum idea ſubſtantiæ corporeæ.

XXII. *Item unam & eandem eſſe materiam cœli & terræ; ac plures mundos eſſe non poſſe.*

Hincque etiam colligi facilè poteſt, non aliam eſſe materiam cœli quàm terræ; atque omnino ſi mundi eſſent infiniti, non poſſe non illos omnes ex una & eadem materia conſtare; nec proinde plures, ſed unum tantùm, eſſe poſſe: quia perſpicuè intelligimus illam materiam, cujus natura in eo ſolo conſiſtit quòd ſit ſubſtantia extenſa, omnia omnino ſpatia imaginabilia, in quibus alii iſti mundi eſſe deberent, jam occupare: nec ullius alterius materiæ ideam in nobis reperimus.

XXIII. *Omnem materiæ variationem, ſive omnem ejus formarum diverſitatem pendere à motu.*

Materia itaque in toto univerſo una & eadem exiſtit; utpotè quæ omnis per hoc unum tantùm agnoſcitur, quòd ſit extenſa. Omneſque proprietates, quas in ea clarè percipimus, ad hoc unum reducuntur quòd ſit partibilis, & mobilis ſecundùm partes; & proinde capax illarum omnium affectionum, quas ex ejus partium motu ſequi poſſe percipimus. Partitio enim, quæ fit ſolâ cogitatione, nihil mutat; ſed omnis materiæ variatio, ſive omnium ejus formarum diverſitas, pendet à motu. Quod paſſim etiam à Philoſophis videtur fuiſſe animadverſum; quia dixerunt naturam eſſe principium motus & quietis. Tunc enim per naturam intellexerunt id, per quod res omnes corporeæ tales evadunt quales ipſas eſſe experimur.

XXIV. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.*

Motus autem (ſcilicet localis, neque enim ullus alius ſub cogitationem meam cadit; nec ideò etiam ullum alium in rerum natura fingendum puto), motus, inquam, ut vulgò ſumitur, nihil aliud eſt quàm *actio, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat.* Et idcirco, quemadmodum ſuprà monuimus, eandem rem eodem tempore dici poſſe locum mutare & non mutare, ita eadem etiam dici poteſt moveri & non moveri. Ut qui ſedet in navi, dum ea ſolvit è portu, putat quidem ſe moveri, ſi reſpiciat ad littora, eaque ut immota conſideret; non autem ſi ad ipſam navim, inter cujus partes eundem ſemper ſitum ſervat. Quin etiam, quatenus vulgò putamus in omni motu eſſe actionem, in quiete verò ceſſationem actionis, magis propriè tunc dicitur quieſcere quàm moveri, quia nullam in ſe actionem ſentit.

XXV. *Quid ſit motus propriè ſumptus.*

Sed ſi non tam ex vulgi uſu, quàm ex rei veritate, conſideremus, quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur; dicere poſſumus *eſſe tranſlationem unius partis materiæ, ſive*

unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediatè contingunt, & tanquam quieſcentia ſpectantur; in viciniam aliorum. Ubi per unum corpus, ſive unam partem materiæ, intelligo id omne quod ſimul transfertur; etſi rurſus hoc ipſum conſtare poſſit ex multis partibus, quæ alios in ſe habeant motus; Et dico eſſe tranſlationem, non vim vel actionem quæ transfert, ut oſtendam illum ſemper eſſe in mobili, non in movente, quia hæc duo non ſatis accuratè ſolent diſtingui; ac eſſe duntaxat ejus modum, non rem aliquam ſubſiſtentem, ſicut figura eſt modus rei figuratæ, ac quies rei quieſcentis.

Quippe notandum eſt magno nos, in hoc, præjudicio laborare, quòd plus actionis ad motum requiri arbitremur, quàm ad quietem. Hocque ideò nobis ab ineunte ætate perſuaſimus, quòd corpus noſtrum ſoleat moveri è noſtra voluntate, cujus intimè conſcii ſumus, & quieſcere ex hoc ſolo, quòd terræ adhæreat per gravitatem, cujus vim non ſentimus. Et quidem quia iſta gravitas, aliæque plures cauſæ à nobis non animadverſæ, motibus, quos in membris noſtris ciere volumus, reſiſtunt, efficiuntque ut fatigemur, putamus majore actione, ſive majore vi opus eſſe ad motum ciendum, quàm ad illum ſiſtendum; ſumentes ſcilicet actionem, pro conatu illo quo utimur ad membra noſtra, & illorum ope alia corpora permovenda. Quod tamen præjudicium facilè exuemus, ſi conſideremus, non modò conatu nobis opus eſſe ad movenda corpora externa, ſed ſæpe etiam ad eorum motus ſiſtendos, cùm à gravitate aliave cauſa non ſiſtuntur. Ut exempli gratiâ, non majori utimur actione ad navigium in aquâ ſtagnante quieſcens impellendum, quàm ad idem, cùm movetur, ſubitò retinendum; vel certè non multò majori; hinc enim demenda eſt aquæ ab eo ſublevatæ gravitas, & ejuſdem lentor, à quibus paulatim ſiſti poſſet.

XXVI. *Non plus actionis requiri ad motum quàm ad quietem.*

Cùm autem hîc non agatur de illa actione, quæ intelligitur eſſe in movente, vel in eo qui motum ſiſtit, ſed de ſola tranſlatione, ac tranſlationis abſentiâ, ſive quiete; manifeſtum eſt hanc tranſlationem extra corpus motum eſſe non poſſe, atque hoc corpus alio modo ſe habere, cùm transfertur; & alio cùm non transfertur, ſive cùm quieſcit: adeò ut motus & quies nihil aliud in eo ſint, quàm duo diverſi modi.

XXVII. *Motum & quietem eſſe tantùm diverſos modos corporis moti.*

Addidi præterea, tranſlationem fieri ex vicinia corporum contiguorum, in viciniam aliorum, non autem ex uno loco in alium: quia, ut ſuprà expoſui, loci acceptio varia eſt, ac pendet à noſtra cogitatione:

XXVIII. *Motum propriè ſumtum non referri,*

niſi ad corpora contigua ejus quod movetur.

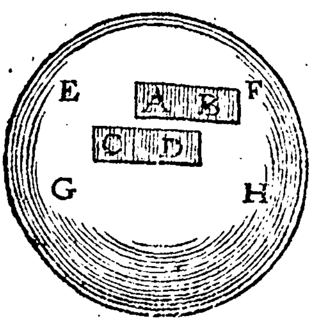
tione: ſed cùm per motum intelligimus eam tranſlationem, quæ fit ex vicinia corporum contiguorum, quoniam una tantùm corpora, eodem temporis momento ejuſdem mobilis contigua eſſe poſſunt, non poſſumus iſti mobili plures motus eodem tempore tribuere, ſed unum tantùm.

XXIX. *Nec referri niſi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur.*

Addidi denique, tranſlationem illam fieri ex vicinia, non quorumlibet corporum contiguorum, ſed eorum duntaxat, quæ tanquam quieſcentia ſpectantur. Ipſa enim tranſlatio eſt reciproca, nec poteſt intelligi corpus A B transferri ex vicinia corporis C D, quin ſimul etiam intelligatur corpus C D, transferri ex vicinia corporis A B: Ac planè eadem vis & actio requiritur ex una parte atque ex altera. Quapropter ſi omnino propriam, & non ad aliud relatam naturam motui tribuere vellemus, cùm duo corpora contigua unum in unam, aliud in aliam partem transferuntur, ſicque à ſe mutuò ſeparantur, tantundem motus in uno quàm in altero eſſe diceremus. Sed hoc à communi loquendi uſu nimium abhorreret. cùm enim aſſueti ſimus ſtare in terra, eamque ut quieſcentem conſiderare, quamvis aliquas ejus partes aliis minoribus corporibus contiguas, ab eorum vicinia transferri videamus, non tamen ipſam ideò moveri putamus.

XXX. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ ſeparantur ab invicem, unum potiùs quàm aliud moveri dicatur.*

Hujuſque rei præcipua ratio eſt, quòd motus intelligatur eſſe totius corporis quod movetur, nec poſſit ita intelligi eſſe totius terræ, ob tranſlationem quarundam ejus partium, ex vicinia minorum corporum quibus contiguæ ſunt; quoniam ſæpe plures ejuſmodi tranſlationes ſibi mutuò contrarias, in ipſa licet advertere. Ut ſi corpus E F G H ſit terra, & ſuprà ipſam eodem tempore corpus A B transferatur ab E verſus F, ac C D ab H verſus G, quamvis hoc ipſo partes terræ corpori A B contiguæ, à B verſus A transferantur, neque minor vel alterius naturæ actio in iis eſſe debeat, ad illam tranſlationem, quàm in corpore A B, non ideò intelligimus terram moveri à B verſus A, ſive ab Occidente verſus Orientem, quia pari ratione ob id quòd ejus partes corpori C D contiguæ, transferantur à C verſus D, intelligendum eſſet



eam

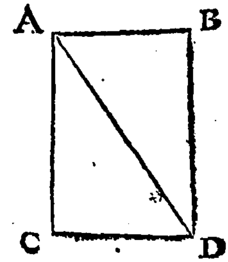
eam etiam in aliam partem moveri, nempe ab Oriente in Occidentem; quæ duo inter ſe pugnant. Ita ergo ne nimium à communi uſu loquendi recedamus, non hîc dicemus terram moveri, ſed ſola corpora A B & C D; atque ita de reliquis. Sed interim recordabimur, id omne quod reale eſt ac poſitivum, in corporibus quæ moventur, propter quod moveri dicuntur, reperiri etiam in aliis ipſorum contiguis, quæ tamen ut quieſcentia tantùm ſpectantur.

Etſi autem unumquodque corpus habeat tantùm unum motum ſibi proprium, quoniam ab unis tantùm corporibus ſibi contiguis & quieſcentibus recedere intelligitur, participare tamen etiam poteſt ex aliis innumeris, ſi nempe ſit pars aliorum corporum alios motus habentium. Ut ſi quis ambulans in navi horologium in pera geſtet, ejus horologii rotulæ unico tantum motu ſibi proprio movebuntur, ſed participabunt etiam ex alio, quatenus adjunctæ homini ambulanti, unam cum illo materiæ partem component, & ex alio quatenus erunt adjunctæ navigio in mari fluctuanti, & ex alio quatenus adjunctæ ipſi mari, & denique alio quatenus adjunctæ ipſi terræ, ſi quidem tota terra moveatur: Omneſque hi motus revera erunt in rotulis iſtis; ſed quia non facilè tam multi ſimul intelligi, nec etiam omnes agnoſci poſſunt, ſufficiet unicum illum, qui proprius eſt cujuſque corporis, in ipſo conſiderare.

XXXI. *Quomodo in eodem corpore, innumeri diverſi motus eſſe poſſint.*

Ac præterea ille unicus cujuſque corporis motus, qui ei proprius eſt, inſtar plurium poteſt conſiderari: ut cùm in rotis curruum duos diverſos diſtinguimus, unum ſcilicet circularem circa ipſarum axem, & alium rectum ſecundùm longitudinem viæ per quam feruntur. Sed quòd ideò tales motus non ſint revera diſtincti, patet ex eo, quòd unumquodque punctum corporis quod movetur, unam tantùm aliquam lineam deſcribat. Nec refert, quòd iſta linea ſæpe ſit valde contorta, & ideò à pluribus diverſis motibus genita videatur; quia poſſumus imaginari, eodem modo quamcunque lineam, etiam rectam, quæ omnium ſimpliciſſima eſt, ex infinitis diverſis motibus ortam eſſe. Ut ſi linea A B feratur verſus C D, & eodem tempore punctum A feratur verſus B, linea recta A D, quam hoc punctum A deſcribet, non minus pendebit à duobus motibus rectis, ab A in B, & ab A B in C D, quam linea curva, quæ à quo-

XXXII. *Quomodo etiam motus propriè ſumptus, qui in quoque corpore unicus eſt, pro pluribus ſumi poſſit.*

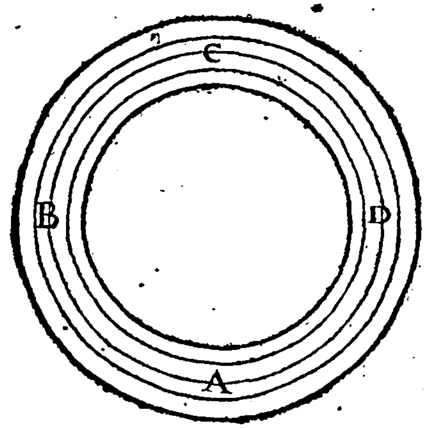


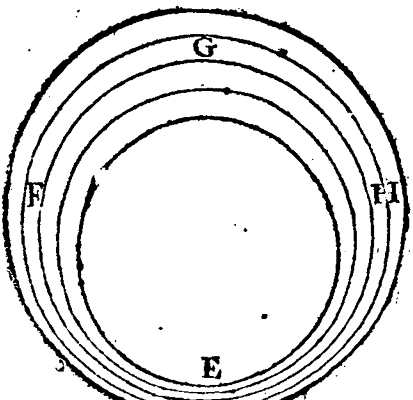
vis

vis rotæ puncto deſcribitur, pendet à motu recto & circulari. Ac proinde quamvis ſæpe utile ſit unum motum in plures partes hoc pacto diſtinguere, ad faciliorem ejus perceptionem, abſolutè tamen loquendo, unus tantùm in unoquoque corpore eſt numerandus.

XXXIII. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum ſimul moveatur.*

Ex hoc autem, quòd ſuprà fuerit animadverſum, loca omnia corporibus plena eſſe, ſemperque eaſdem materiæ partes æqualibus locis coæquari; ſequitur nullum corpus moveri poſſe niſi per circulum, ita ſcilicet, ut aliud aliquod corpus ex loco quem ingreditur expellat, hocque rurſus aliud, & aliud, uſque ad ultimum, quod in locum à primo derelictum, eodem temporis momento, quo derelictus eſt, ingrediatur. Hocque facilè intelligimus in circulo perfecto, quia videmus nullum vacuum, nullamque rarefactionem, aut condenſationem requiri, ut pars circuli A moveatur verſus B, modò eodem tempore pars B moveatur verſus C, C verſus D, ac D verſus A. Sed idem intelligi etiam poteſt in circulo non perfecto, & quantumlibet irregulari, modò advertatur, quo pacto omnes locorum inæqualitates, inæquali motuum celeritate poſſint compenſari. Sic tota materia contenta in ſpatio E F G H, circulariter moveri poteſt abſque ulla condenſatione vel vacuo, & eodem tempore ejus pars quæ eſt verſus E, tranſire verſus G, ac ea quæ eſt verſus G, tranſire verſus E; modò tantùm ut ſpatium in G ſupponitur eſſe quadruplo latius quàm in E, ac duplo quàm in F & H, ita etiam quadruplo celerius moveatur in E quàm in G, ac





ac duplo celeriùs quam in F vel H; atque ita reliquis omnibus in locis motus celeritas anguſtiam loci compenſet: Hoc enim pacto, in quovis determinato tempore, tantundem materiæ per unam iſtius circuli partem, quam per alteram tranſibit.

XXXIV. *Hinc ſequi diviſionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis ſint incomprehenſibiles.*

Fatendum tamen eſt in motu iſto aliquid reperiri, quod mens quidem noſtra percipit eſſe verum, ſed tamen, quo pacto fiat, non comprehendit, nempe diviſionem quarundam particularum materiæ in infinitum, ſive indefinitam, atque in tot partes, ut nullam cogitatione determinare poſſimus tam exiguam, quin intelligamus ipſam in alias adhuc minores reipſa eſſe diviſam. Fieri enim non poteſt, ut materia quæ jam implet ſpatium G, ſucceſſivè impleat omnia ſpatia innumeris gradibus minora, quæ ſunt inter G & E; niſi aliqua ejus pars, ad innumerabiles illorum ſpatiorum menſuras figuram ſuam accommodet: quod ut fiat, neceſſe eſt omnes imaginabiles ejus particulas, quæ ſunt revera innumeræ, à ſe mutuò aliquantulum removeri, & talis quantulacunque remotio, vera diviſio eſt.

XXXV. *Quomodo fiat iſta diviſio; & quòd non ſit dubitandum, quin fiat, etſi non comprehendatur.*

Notandum autem me hîc non loqui de tota materia, ſed tantùm de aliqua ejus parte. Quamvis enim ſupponamus duas aut tres ejus partes eſſe in G, tantæ latitudinis, quantæ eſt ſpatium E, itemque etiam plures alias minores, quæ maneant indiviſæ; nihilominus intelligi poteſt eas moveri circulariter verſus E, modò quædam aliæ ipſis admiſtæ ſint, quæ ſe quomodolibet inflectant, & figuras ſuas ſic mutent, ut junctæ iſtis figuras ſuas non ita mutantibus, ſed ſolam celeritatem motus ad rationem loci occupandi accommodantibus, omnes angulos quos iſtæ aliæ non occupabunt accuratè compleant. Et quamvis, quomodo fiat indefinita iſta diviſio, cogitatione comprehendere nequeamus, non ideò tamen debemus dubitare quin fiat; quia clarè percipimus illam neceſſariò ſequi, ex natura materiæ nobis evidentiſſimè cognita, percipimuſque etiam eam eſſe de genere eorum quæ à mente noſtra, utpote finitâ, capi non poſſunt.

XXXVI. *Deum eſſe primariam motus cauſam: & eandem ſemper motus quantitatem in univerſo conſervare.*

Motus naturâ ſic animadverſâ, conſiderare oportet ejus cauſam, eamque duplicem: Primò ſcilicet univerſalem & primariam, quæ eſt cauſa generalis omnium motuum qui ſunt in mundo; ac deinde particularem, à qua fit, ut ſingulæ materiæ partes motus, quos priùs non habuerunt, acquirant. Et generalem quod attinet, manifeſtum mihi videtur illam non aliam eſſe, quàm Deum ipſum, qui mate-

materiam ſimul cum motu & quiete in principio creavit, jamque per ſolum ſuum concurſum ordinarium, tantundem motus & quietis in ea tota quantum tunc poſuit conſervat. Nam quamvis ille motus nihil aliud ſit in materia mota quàm ejus modus, certam tamen & determinatam habet quantitatem, quam facilè intelligimus eandem ſemper in tota rerum univerſitate eſſe poſſe, quamvis in ſingulis ejus partibus mutetur. Ita ſcilicet ut putemus, cùm una pars materiæ duplo celeriùs movetur quàm altera, & hæc altera duplò major eſt quàm prior, tantundem motus eſſe in minore quàm in majore, ac quantò motùs unius partis lentior fit, tantò motum alicujus alterius ipſi æqualis fieri celeriorem. Intelligimus etiam perfectionem eſſe in Deo, non ſolùm quòd in ſe ipſo ſit immutabilis, ſed etiam quòd modo quàm maximè conſtanti & immutabili operetur: Adeò ut iis mutationibus exceptis, quas evidens experientia, vel divina revelatio certas reddit, quaſque ſine ulla in creatore mutatione fieri percipimus, aut credimus, nullas alias in ejus operibus ſupponere debeamus, ne qua inde inconſtantia in ipſo arguatur. Unde ſequitur quàm maximè rationi eſſe conſentaneum, ut putemus ex hoc ſolo, quòd Deus diverſimodè moverit partes materiæ, cùm primùm illas creavit, jamque totam iſtam materiam conſervet, eodem planè modo, eademque ratione quâ priùs creavit, eum etiam tantundem motus in ipsâ ſemper conſervare.

XXXVII. *Prima lex naturæ: quòd unaquæque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret; ſicque quod ſemel movetur, ſemper moveri pergat.*

Atque ex hac eadem immutabilitate Dei, regulæ quædam ſive leges naturæ cognoſci poſſunt, quæ ſunt cauſæ ſecundariæ ac particulares diverſorum motuum, quos in ſingulis corporibus advertimus. Harum prima eſt, unamquamque rem, quatenus eſt ſimplex & indiviſa, manere quantum in ſe eſt in eodem ſemper ſtatu, nec unquam mutari niſi à cauſis externis. Ita ſi pars aliqua materiæ ſit quadrata, facilè nobis perſuademus illam perpetuò manſuram eſſe quadratam, niſi quid aliunde adveniat quod ejus figuram mutet; Si quieſcat, non credimus illam unquam incepturam moveri, niſi ab aliqua cauſa ad id impellatur; Nec ulla major ratio eſt ſi moveatur, cur putemus ipſam unquam ſua ſponte, & à nullo alio impeditam, motum illum ſuum eſſe intermiſſuram. Atque ideò concludendum eſt id quod movetur, quantum in ſe eſt, ſemper moveri. Sed quia hîc verſamur circa terram, cujus conſtitutio talis eſt, ut motus omnes qui prope illam fiunt, brevi ſiſtantur, & ſæpe ob cauſas quæ ſenſus noſtros latent, ideò ab ineunte ætate ſæpe judicavimus eos motus,

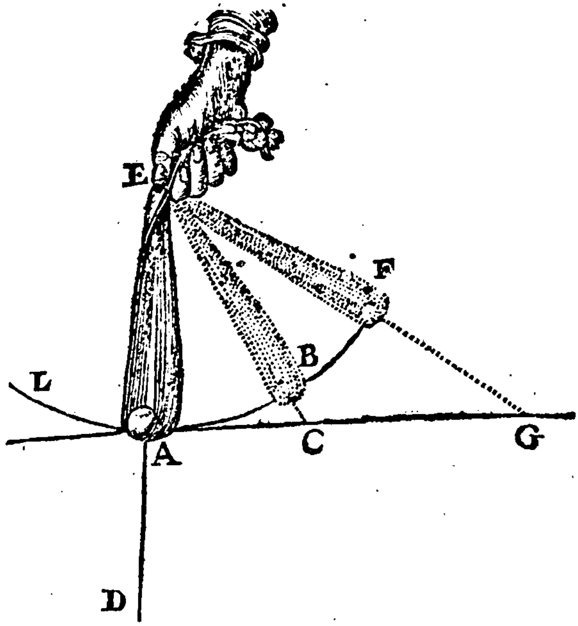
qui

qui ſic à cauſis nobis ignotis ſiſtebantur, ſuâ ſponte deſinere: Jamque proclives ſumus ad illud de omnibus exiſtimandum, quod videmur in multis eſſe experti; nempe illos ex natura ſua ceſſare, ſive tendere ad quietem. Quod profectò legibus naturæ quàm maximè adverſatur; quies enim motui eſt contraria, nihilque ad ſuum contrarium, ſive ad deſtructionem ſui ipſius, ex propria natura ferri poteſt.

Et verò quotidiana experientia in iis quæ projiciuntur, regulam noſtram omnino confirmat. Neque enim alia ratio eſt, cur projecta perſeverent aliquandiu in motu, poſtquam à manu jaciente ſeparata ſunt, quàm quia ſemel mota pergunt moveri, donec ab obviis corporibus retardentur. Et manifeſtum eſt, ipſa ſolere ab aëre, aliiſve quibuſlibet fluidis corporibus in quibus moventur, paulatim retardari, atque ideò motum ipſorum diu durare non poſſe. Aërem enim motibus aliorum corporum reſiſtere, ipſo ſenſu tactus poſſumus experiri, ſi flabello ipſum percutiamus; idemque volatus avium confirmat. Et nullus alius eſt liquor, qui non manifeſtiùs adhuc quàm aër, motibus projectorum reſiſtat. XXXVIII. *De motu projectorum.*

Altera lex naturæ eſt; unamquamque partem materiæ ſeorſim ſpectatam, non tendere unquam, ut ſecundùm ullas lineas obliquas pergat moveri, ſed tantummodo ſecundùm rectas; etſi multæ ſæpe cogantur deflectere propter occurſum aliarum, atque ut paulò antè dictum eſt, in quolibet motu fiat quodammodo circulus, ex omni materia ſimul mota. Cauſa hujus regulæ eadem eſt quæ præcedentis, nempe immutabilitas, & ſimplicitas operationis, per quam Deus motum in materia conſervat. Neque enim illum conſervat, niſi præciſè qualis eſt eo ipſo temporis momento quo conſervat, nullâ habitâ ratione ejus qui fortè fuit paulò antè. Ac quamvis nullus motus fiat in inſtanti, manifeſtum tamen eſt omne id quod movetur, in ſingulis inſtantibus, quæ poſſunt deſignari dum movetur, determinatum eſſe ad motum ſuum continuandum verſus aliquam partem, ſecundùm lineam rectam, non autem unquam ſecundùm ullam lineam curvam. Ut exempli causâ, lapis A, in funda E A per circulum A B F rotatus, eo inſtanti, quo eſt in puncto A, determinatus quidem eſt ad motum verſus aliquam partem, nempe ſecundùm lineam rectam verſus C, ita ſcilicet ut linea recta A C, ſit tangens circuli. Non autem fingi poteſt illum determinatum eſſe ad ullum motum curvum: etſi enim priùs venerit XXXIX. *Altera lex naturæ; quòd omnis motus ex ſe ipſo ſit rectus, & ideò quæ circulariter moventur, tendere ſemper, ut recedant à centro circuli quem deſcribunt.*

LIBRARY OF THE BOMBAY BRANCH OF THE ROYAL ASIATIC SOCIETY



ex L ad A, per lineam curvam, nihil tamen iſtius curvitatis intelligi poteſt in eo remanere, dum eſt in puncto A. Hocque etiam experientiâ confirmatur, quia ſi tunc è funda egrediatur, non perget moveri verſus B, ſed verſus C. Ex quo ſequitur, omne corpus quod circulariter movetur, perpetuò tendere, ut recedat à centro circuli quem deſcribit. Ut ipſo manus ſenſu experimur in lapide, dum illum fundâ circumagimus. Et quia conſideratione iſtâ in ſequentibus ſæpe utemur, diligenter erit advertenda, fuſiuſque infrà exponetur.

XL. *Tertia lex: quòd unum corpus alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu; occurrendo verò minùs forti tantùm amittat, quantùm in illud transfert.*

Tertia lex naturæ hæc eſt. Ubi corpus quod movetur alteri occurrit, ſi minorem habeat vim ad pergendum ſecundùm lineam rectam, quàm hoc alterum ad ei reſiſtendum, tunc deflectitur in aliam partem, & motum ſuum retinendo ſolam motus determinationem amittit; ſi verò habeat majorem, tunc alterum corpus ſecum movet, ac quantum ei dat de ſuo motu, tantundem perdit. Ita experimur dura quælibet corpora projecta, cùm in aliud durum corpus impingunt, non ideò à motu ceſſare, ſed verſus contrariam partem reflecti; contrà verò, cùm occurrunt corpori molli, quia facilè in illud motum omnem ſuum transmittunt, ideò ſtatim ad quietem re-

duci,

reduci. Atque omnes cauſæ particulares mutationum, quæ corporibus accidunt, in hac tertia lege continentur; ſaltem eæ.quæ ipſæ corporeæ ſunt; an enim & qualem mentes humanæ vel Angelicæ vim habeant corpora movendi, non jam inquirimus; ſed ad tractationem de homine reſervamus.

XLI. Probatio prioris partis hujus regulæ.

Demonſtratur autem prior pars hujus legis, ex eo quòd differentia ſit inter motum in ſe ſpectatum, & ipſius determinationem verſus certam partem; quâ fit, ut iſta determinatio poſſit mutari, motu integro remanente. Cùm enim, ut antè dictum eſt, unaquæque res, non compoſita, ſed ſimplex, qualis eſt motus, ſemper eſſe perſeveret, quamdiu à nulla cauſa externa deſtruitur; & in occurſu duri corporis, appareat quidem cauſa quæ impediat, ne motus alterius corporis, cui occurrit, maneat determinatus verſus eandem partem; non autem ulla, quæ motum ipſum tollat, vel minuat, quia motus motui non eſt contrarius; hinc ſequitur illum idcirco minui non debere.

XLII. Probatio poſterioris partis.

Demonſtratur etiam pars altera, ex immutabilitate operationis Dei, mundum eâdem actione, quâ olim creavit, continuò jam conſervantis. Cùm enim omnia corporibus ſint plena, & nihilominus uniuſcujuſque corporis motus tendat in lineam rectam, perſpicuum eſt Deum ab initio mundum creando, non modò diverſas ejus partes diverſimodè moviſſe, ſed ſimul etiam effeciſſe, ut unæ alias impellerent, motuſque ſuos in illas transferrent: adeò ut jam ipſum conſervando eâdem actione, ac cum iiſdem legibus, cum quibus creavit, motum non iiſdem materiæ partibus ſemper infixum, ſed ex unis in alias, prout ſibi mutuò occurrunt, tranſeuntem conſervet. Sicque hæc ipſa creaturarum continua mutatio, immutabilitatis Dei eſt argumentum.

XLIII. In quo conſiſtat vis cujuſque corporis ad agendum vel reſiſtendum.

Hîc verò diligenter advertendum eſt, in quo conſiſtat vis cujuſque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius reſiſtendum: nempe in hoc uno, quòd unaquæque res tendat, quantum in ſe eſt, ad permanendum in eodem ſtatu in quo eſt, juxta legem primo loco poſitam. Hinc enim id quod alteri conjunctum eſt, vim habet nonnullam, ad impediendum ne disjungatur; id quod disjunctum eſt, ad manendum disjunctum; id quod quieſcit, ad perſeverandum in ſua quiete, atque ex conſequenti ad reſiſtendum iis omnibus quæ illam poſſunt mutare; id quod movetur ad perſeverandum in ſuo motu, hoc eſt, in motu ejuſdem celeritatis, & verſus eandem par-

tem. Viſque illa debet æſtimari tum à magnitudine corporis in quo eſt, & ſuperficiei, ſecundùm quam iſtud corpus ab alio disjungitur; tum à celeritate motus, ac naturâ, & contrarietate modi, quo diverſa corpora ſibi mutuò occurrunt.

XLIV. *Motum non eſſe motui contrarium, ſed quieti: & determinationem in unam partem determinationi in partem oppoſitam.*

Atque notandum eſt, unum motum alteri motui æquè veloci nullo modo eſſe contrarium: ſed propriè tantùm duplicem hîc inveniri contrarietatem. Unam inter motum & quietem, vel etiam inter motus celeritatem & tarditatem, quatenus ſcilicet iſta tarditas de quietis natura participat: Alteram inter determinationem motus verſus aliquam partem, & occurſum corporis in illa parte quieſcentis, vel aliter moti, atque pro ratione partis, in quam corpus alteri occurrens movetur, hæc contrarietas eſt major vel minor.

XLV. *Quomodo poſſit determinari, quantum cujuſque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occurſum; idque per regulas ſequentes.*

Ex quibus ut poſſimus determinare, quo pacto ſingula corpora motus ſuos augeant vel minuant, vel in alias partes convertant, ob aliorum corporum occurſus, oportet tantùm calculo ſubducere, quantum in unoquoque ſit virium, ſive ad movendum, ſive ad motui reſiſtendum, ac pro certo ſtatuere illud ſemper, quod valentius eſt, ſortiri ſuum effectum. Hocque facilè calculo ſubduci poſſet, ſi duo tantùm corpora ſibi mutuò occurrerent, eaque eſſent perfectè dura, & à reliquis omnibus ſic diviſa, ut eorum motus à nullis aliis circumjacentibus impedirentur, nec juvarentur; ea enim regulas ſequentes obſervarent.

XLVI. *Prima.*

Primò, ſi duo illa corpora, putà B & C, eſſent planè æqualia, & æquè velociter moverentur, B quidem à dextra verſus ſiniſtram, & C illi in directum à ſiniſtra verſus dextram, cùm ſibi mutuò occurrerent reflecterentur, & poſtea pergerent moveri, B verſus dextram, & C verſus ſiniſtram, nullâ parte ſuæ celeritatis amiſſâ.



XLVII. *Secunda.*

Secundò, ſi B eſſet tantillò major quàm C, cæteris poſitis ut prius, tunc ſolum C reflecteretur, & utrumque verſus ſiniſtram eâdem celeritate moveretur.

XLVIII. *Tertia.*

Tertiò ſi mole eſſent æqualia, ſed B tantillò celeriùs moveretur quàm C, non tantùm ambo pergerent moveri verſus ſiniſtram, ſed etiam transferretur ex B in C, media pars celeritatis qua hoc ab illo excederetur: hoc eſt, ſi fuiſſent priùs ſex gradus celeritatis in

in B, & quatuor tantùm in C, poſt mutuum occurſum unumquodque tenderet verſus ſiniſtram, cum quinque gradibus celeritatis.

XLIX. *Quarta.*

Quartò, ſi corpus C planè quieſceret, eſſetque paulò majus quàm B, quacunque cum celeritate B moveretur verſus C, nunquam ipſum C moveret; ſed ab eo repelleretur in contrariam partem: quia corpus quieſcens magis reſiſtit magnæ celeritati quàm parvæ, idque pro ratione exceſſus unius ſuprà alteram; & idcirco ſemper major eſſet vis in C ad reſiſtendum, quàm in B ad impellendum.

L. *Quinta.*

Quintò, ſi corpus quieſcens C, eſſet minùs quàm B, tunc quantumvis tardè B verſus C moveretur, illud ſecum moveret, partem ſcilicet ſui motus ei talem transferendo, ut ambo poſtea æquè celeriter moverentur: nempe ſi B eſſet duplo majus quam C, transferret ipſi tertiam partem ſui motus, quia una illa tertia pars tam celeriter moveret corpus C, quàm duæ aliæ reſiduæ, corpus B duplo majus. Et ita poſtquam B ipſi C occurriſſet, una tertia parte tardiùs moveretur quàm priùs, hoc eſt, tantundem temporis requireret, ut moveretur per ſpatium duorum pedum, quàm priùs ut moveretur per ſpatium trium. Eodem modo, ſi B eſſet triplo majus quàm C, transferret ipſi quartam partem ſui motus; & ſic de cæteris.

LI. *Sexta.*

Sextò, ſi corpus C quieſcens, eſſet accuratiſſimè æquale corpori B verſus illud moto, partim ab ipſo impelleretur, & partim ipſum in contrariam partem repelleret: nempe ſi B veniret verſus C, cum quatuor gradibus celeritatis, communicaret ipſi C unum gradum, & cum tribus reſiduis, reflecteretur verſus partem adverſam.

LII. *Septima.*

Denique, ſi B & C verſus eandem partem moverentur, C quidem tardiùs, B autem illud inſequens celeriùs, ita ut ipſum tandem attingeret, eſſetque C majus quàm B; ſed exceſſus celeritatis in B eſſet major, quàm exceſſus magnitudinis in C, tunc B transferret tantum de ſuo motu in C, ut ambo poſtea æquè celeriter, & in eaſdem partes moverentur. Si autem è contra exceſſus celeritatis in B, minor eſſet quàm exceſſus magnitudinis in C, B in contrariam partem reflecteretur, & motum omnem ſuum retineret. Atque hi exceſſus ita computantur: Si C eſſet duplo majus quàm B, & B non moveretur duplo celeriùs

quàm C, ipſum non pelleret, ſed in contrariam partem reflecteretur; Si verò magis quàm duplo celeriùs moveretur, ipſum pelleret. Nempe ſi C haberet tantùm duos gradus celeritatis, & B haberet quinque: demerentur duo gradus ex B, qui tranſlati in C, unum tantùm gradum efficerent; quia C eſt duplo majus quàm B: quò fieret ut duo corpora B & C, cum tribus gradibus celeritatis poſtea moverentur: & ita de cæteris eſt judicandum. Nec iſta egent probatione, quia per ſe ſunt manifeſta.

LIII. *Harum regularum uſum eſſe difficilem, propterea quòd unumquodque corpus à multis ſimul tangatur.*

Sed quia nulla in mundo corpora eſſe poſſunt, à reliquis omnibus ita diviſa, & nulla circa nos eſſe ſolent planè dura, ideò multò difficiliùs iniri poteſt calculus, ad determinandum quantum cujuſque corporis motus ob aliorum occurſum mutetur. Simul enim habenda eſt ratio, eorum omnium quæ illud circumquaque contingunt, eaque quantum ad hoc valde diverſos habent effectus, prout ſunt dura, vel fluida, quorum ideò diverſitas in quo conſiſtat, hîc eſt quærendum.

LIV. *Quæ ſint corpora dura, quæ fluida.*

Nempe ſenſu teſte, non aliam agnoſcimus, quàm quòd fluidorum partes facilè recedant ex locis ſuis, atque ideò manibus noſtris verſus illa ſe moventibus non reſiſtant; contrà autem durorum partes ita ſibi mutuò cohæreant, ut non ſine vi, quæ ſufficiat ad iſtam illorum cohærentiam ſuperandam, ſejungi poſſint. Et ulteriùs inveſtigantes, quî fiat, ut quædam corpora, ſine ulla difficultate loca ſua corporibus aliis relinquant, alia non item; facilè advertimus ea quæ jam ſunt in motu, non impedire, ne loca quæ ſponte deſerunt ab aliis occupentur; ſed ea quæ quieſcunt, non ſine aliqua vi ex locis ſuis extrudi poſſe. Unde licet colligere, corpora diviſa in multas exiguas particulas, motibus à ſe mutuò diverſis agitatas, eſſe fluida; ea verò, quorum omnes particulæ juxta ſe mutuò quieſcunt, eſſe dura.

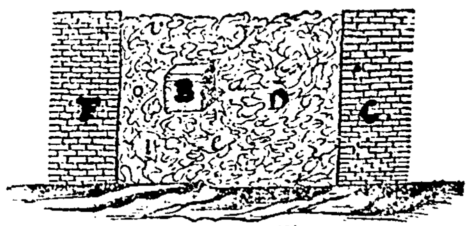
LV. *Durorum partes nullo alio glutino ſimul jungi, quàm earum quiete.*

Neque profectò ullum glutinum poſſumus excogitare, quod particulas durorum corporum firmiùs inter ſe conjungat, quàm ipſarum quies. Quid enim eſſe poſſet glutinum iſtud? non ſubſtantia, quia cùm particulæ iſtæ ſint ſubſtantiæ, nulla ratio eſt cur per aliam ſubſtantiam potiùs quàm per ſe ipſas jungerentur: non etiam eſt modus ullus diverſus à quiete; nullus enim alius magis adverſari poteſt motui, per quem iſtæ particulæ ſeparentur, quàm ipſarum quies. Atque præter ſubſtantias, & earum modos, nullum aliud genus rerum agnoſcimus.

Quan-

LVI. Fluidorum particulas æquali vi verſus omnes partes moveri; Et corpus durum in fluido exiſtens, à minima vi poſſe determinari ad motum.

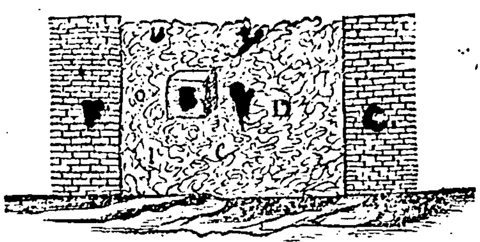
Quantum autem ad fluida, etſi ſenſu non advertamus ipſorum particulas moveri, quia ſunt nimis exiguæ, facilè tamen ex effectibus id colligitur, præcipuè in aëre & aqua, ex eo quòd alia multa corpora corrumpant: Neque enim actio ulla corporea, qualis iſta corruptio eſt, ſine motu locali eſſe poteſt: & cauſæ ipſorum motus infrà dicentur. Sed in eo eſt difficultas, quòd iſtæ fluidorum particulæ, non poſſint omnes eodem tempore in unamquamque partem ferri; quod tamen requiri videtur, ut non impediant motum corporum ex qualibet parte venientium; quemadmodum videmus illas eum non impedire. Nam ſi, exempli cauſâ, corpus durum B, moveatur verſus C, ac quædam ex partibus fluidi intermedii D, ferantur in contrarium à C verſus B, hæ motum ejus non juvabunt, ſed contrà magis impedient, quàm ſi planè eſſent ſine motu. Quæ difficultas ut ſolvatur, recordandum eſt, non motum, ſed quietem, eſſe motui contrariam; & motus determinationem verſus unam partem, eſſe contrariam ejuſdem determinationi verſus partem oppoſitam, ut jam dictum eſt; itemque omne id quod movetur, tendere ſemper, ut pergat moveri ſecundùm lineam rectam. Ex his enim patet primò, corpus durum B dum quieſcit, magis opponi ſuâ illâ quiete, motibus particularum corporis fluidi D ſimul ſpectatis, quàm iiſdem opponereretur ſuo motu, ſi moveretur. Ac deinde quantum ad determinationem, verum quidem eſt tot eſſe ex particulis ipſius D, quæ moventur à C verſus B, quot ſunt quæ moventur in contrarium. quippe eædem ſunt quæ venientes à C, impingunt in ſuperficiem corporis B, ac deinde retorquentur verſus C. & quidem ſingulæ ex iſtis ſeorſim ſpectatæ, impingentes in B, pellunt ipſum verſus F, atque ita magis impediunt, ne moveatur verſus C, quàm ſi eſſent ſine motu; ſed quia totidem etiam ab F tendunt in B; illudque pellunt verſus C; idcirco, quantum ad hoc attinet, B non magis pellitur verſus unam partem quàm verſus alteram, & ideò, niſi quid aliud accedat, manet immotum. Cujuſcunque enim figuræ ipſum eſſe ſupponamus, ſemper accuratè à totidem particulis fluidi, ex una parte pelletur quàm ex altera;



modò ne fluidum ipſum in ullam partem magis feratur quàm in reliquas. Et ſupponere debemus, B omni ex parte à fluido D F circumdari; Atque ſi fortè non tanta ſit iſtius fluidi quantitas in F quàm in D, nihil refert; quia non agit in B ſe toto, ſed duntaxat iis ſuis partibus quæ ſuperficiem ejus attingunt. Hactenus verò ſpectavimus B ut immotum; jam ſi ponamus ipſum ab aliqua vi, aliunde adveniente, impelli verſus C, hæc vis (quantumvis exigua) ſufficiet non quidem ad ipſum ſe ſolâ movendum, ſed ad concurrendum cum particulis corporis fluidi F D ipſaſque determinandas ad illud etiam pellendum verſus C, eique partem ſui motus communicandam.

LVII. *Ejuſdem rei demonſtratio.*

Quod ut clariùs intelligatur: fingamus primò corpus durum B, nondum eſſe in fluido F D, ſed hujus fluidi particulas *a e i o a* diſpoſitas in modum annuli, moveri circulariter ſecundùm ordinem notarum *a e i*; aliaſque *o u y a o* moveri eodem modo ſecundùm ordinem notarum *o u y*. ut enim corpus aliquod ſit fluidum debent ejus particulæ moveri pluribus modis, ut jam dictum eſt. Quieſcat deinde corpus durum B in hoc fluido F D inter *a* & *o*, quid fiet? nempe particulæ *a e i o* impedientur ab ipſo, ne poſſint tranſire ab *o* verſus *a*, ut abſolvant circulum ſui motus; itemque particulæ *o u y a*, impedientur ne pergant ab *a* verſus *o*; ac venientes ab *i* verſus *o* pellent B verſus C; itemque venientes ab *y* verſus *a* ipſum tantundem repellent verſus F; ideoque nullam ſolæ habebunt vim ad illud movendum, ſed reflectentur ab *o* verſus *u*, & ab *a* verſus *e*, fietque una circulatio ex duabus, ſecundùm ordinem notarum *a e i o u y a*; Et ita propter occurſum corporis B, non quidem ſiſtetur ullo modo ipſarum motus, ſed mutabitur tantùm determinatio, nec incedent per lineas tam rectas, vel tam prope accedentes ad rectam, quàm ſi in B non impingerent. Tandem denique accedat nova aliqua vis, pellens B verſus C, hæc vis, quantumvis exigua, juncta ei quâ particulæ fluidi venientes ab *i* verſus *o*, ipſum etiam pellunt verſus C, ſuperabit eam quâ venientes ab *y* verſus *a*, illud in contrariam partem repellunt; atque ideo ſufficiet



cict ad ipſarum determinationem mutandam, & efficiendum ut ferantur ſecundùm ordinem notarum *a y u o*, in quantum hoc requiritur ad motum corporis B non impediendum. quia cùm duo corpora determinantur ad motum verſus partes planè contrarias, & ſibi mutuò oppoſitas, illud in quo major eſt vis, alterius determinationem debet mutare. Atque quod hîc dico de particulis *a e i o u y*, de omnibus etiam aliis fluidi F D, quæ in B impingunt, eſt intelligendum: quod nempe ſingulæ, ex iis quæ illud pellunt verſus C, oppoſitæ ſint totidem aliis, id ipſum in contrariam partem pellentibus; quodque perexigua vis illis adjuncta, ſufficiat ad harum determinationem mutandam: quodque quamvis nullæ fortè deſcribant tales circulos, quales hîc repræſentantur *a e i o* & *o i u y*, haud dubiè tamen omnes circulariter, & aliquibus modis huic æquipollentibus moveantur.

LVIII. *Si quæ fluidi particulæ tardiùs moveantur, quàm corpus durum in eo exiſtens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.*

Ita ergo mutatâ determinatione particularum fluidi, quæ impediebant ne corpus B moveretur verſus C, hoc corpus B omnino incipiet moveri, & quidem eâdem cum celeritate, quâ vis à fluido diverſa illud pellit, ſi ſupponamus in iſto fluido nullas eſſe particulas, quæ non celeriùs, vel ſaltem æquè celeriter moveantur. Nam ſi quæ tardiùs agantur, quatenus ex illis conſtat, rationem fluidi non habet, neque tunc ſufficit minima quæque vis, ad corpus durum in hoc fluido exiſtens movendum, ſed tanta requiritur, ut ſuperet reſiſtentiam quæ oritur ab iſtarum fluidi particularum tarditate. Ac ideò ſæpe videmus aërem, aquam & alia fluida multùm reſiſtere corporibus, quæ in ipſis valde celeriter aguntur, iiſdemque ſine ulla difficultate cedere, cùm lentiùs procedunt.

LIX. *Corpus durum ab alio duro impulſum, non omnem ſuum motum ab eo mutuari, ſed partim etiam à fluido circumjacente.*

Cùm autem corpus B ſic movetur verſus C, non putandum eſt, illud accipere ſuum motum à ſolâ vi externâ ipſum impellente, ſed maximâ ex parte à fluidi particulis; ita ſcilicet, ut eæ quæ componunt circulos *a e i o* & *a y u o*, tantùm amittant de ſuo motu, quantùm acquirent eæ particulæ corporis duri B quæ ſunt inter *o* & *a*; quippe quæ jam facient partem motuum circularium *a e i o a* & *a y u o a*: quamvis prout ulteriùs procedent verſus C, novis ſemper fluidi particulis jungantur.

LX. *Non poſſe tamen ab iſto fluido majorem*

Supereſt tantùm hîc explicandum, cur paulò antè non dixerim, mutari abſolutè determinationem particularum *a y u o*, ſed mutari in quantum hoc requiritur, ad motum corporis B, non impediendum. Quippe hoc corpus B, non poteſt celeriùs moveri, quàm à vi

celeritatem acquirere, quàm habeat à duro, à quo impulſum eſt.

vi adventitiâ impulſum eſt; quamvis ſæpe omnes particulæ fluidi FD, multò plus habeant agitationis. Hocque unum eſt ex iis, quæ nobis inter philoſophandum præcipuè ſunt obſervanda, ut ne cui cauſæ ullum effectum tribuamus, qui potentiam ejus excedat. Ita ponentes corpus durum B, in medio fluidi FD priùs immotum, nunc ab externa aliqua vi, exempli causâ, à manu meâ, tardo motu impelli, cùm hæc ſola impulſio meæ manus ſit cauſa cur moveatur, credi non debet ipſum celeriùs moveri quàm impellitur; & quamvis omnes fluidi particulæ multò celeriùs moveantur, non putandum eſt eas determinari ad motus circulares *aeioa* & *ayuoa* & ſimiles, qui ſint celeriores hâc impulſione, ſed ipſas quatenus celeriùs aguntur, in quaſlibet alias partes, ut priùs, ferri.

LXI. *Cùm corpus fluidum totum ſimul verſus aliquam partem fertur, neceſſariò ſecum deferre corpus durum quod in ſe continet.*

Atque ex his clarè percipitur, corpus durum undique fluido cinctum, & in illo quieſcens, ibi tanquam in æquilibrio conſiſtere; ac quantumvis ſit magnum, ſemper tamen à minima vi, poſſe in hanc vel illam partem impelli; ſive illa vis aliunde adveniat, ſive in hoc ſit ſita, quòd fluidum iſtud totum ſimul, verſus aliquem locum feratur, ut flumina feruntur versùs mare, ac totus aër Euro flante fertur verſus Occidentem. Quod ubi contingit, omnino neceſſe eſt, corpus durum in tali fluido exiſtens, ſimul cum ipſo deferri: Nec obſtat regula illa quarta, juxta quam, ut paulò antè dictum eſt, corpus quieſcens à nullo alio ſe minori, quantumvis celeriter acto, poteſt ad motum impelli.

LXII. *Cùm corpus durum à fluido ſic defertur, non idcirco moveri.*

Quinimò ſi ad veram & abſolutam motus naturam attendamus, quæ conſiſtit in tranſlatione corporis moti, ex vicinia corporum aliorum ſibi contiguorum, & in utroque ex corporibus, quæ ſe mutuò contingunt, eſt æqualis, quamvis non eodem modo ſoleat nominari, planè agnoſcemus, non tam propriè moveri corpus durum, cùm ſic à fluido ipſum continente defertur, quàm ſi non ab eo deferretur; quia tunc nempe à vicinis iſtius fluidi particulis minùs recedit.

LXIII. *Cur quædam corpora tam dura ſint, ut quamvis parva, non facilè manibus noſtris dividantur.*

Unum autem adhuc eſt, in quo experientia regulis motus paulò antè traditis, valde videtur adverſari; nempe quòd videamus multa corpora, manibus noſtris longè minora, tam firmiter ſibi mutuò adhærere, ut nullâ earum vi ſejungi poſſint. Si enim illorum partes, nullo alio glutino ſibi invicem adhæreant, quàm quòd ſingulæ juxta vicinas quieſcant, & omne corpus quod quieſcit, ab alio ſe majori quod movetur, poſſit ad motum impelli; non apparet primâ fronte ratio, cur (exempli causâ) clavus ferreus, vel aliud quodlibet, non ma-

gnum

gnum, ſed valde durum corpus, ſolâ vi manuum noſtrarum in duas partes dividi non poſſit. Licet enim unamquamque mediam partem iſtius clavi, pro uno corpore numerare, cumque iſta media pars manu noſtrâ ſit minor, videtur ejus vi debere poſſe moveri, atque ſic ab alia media parte divelli. Sed notandum eſt manus noſtras eſſe admodum molles, ſive ad naturam corporum fluidorum, magis quàm durorum accedentes; ideoque non totas ſimul agere ſolere in corpus ab iis movendum, ſed eam tantùm ipſarum partem, quæ corpus iſtud tangens, tota ſimul in illud incumbit. Quippe ſicuti media pars clavi ferrei, quatenus ab alia ejus media parte eſt dividenda, rationem habet unius corporis; ſic pars manus noſtræ proximè illam tangens, & ipsâ minor, quatenus à reliquis ejuſdem manus partibus ſejungi poteſt, habet rationem alterius corporis: Et quia faciliùs à reliqua manu poteſt ſeparari, quàm pars clavi à reliquo clavo, & iſta ſeparatio ſine doloris ſenſu fieri nequit, ideò clavum ferreum ſolâ manu frangere non poſſumus: ſed ſi illam malleo, lima, forfice, aliove inſtrumento muniamus, ut ita ejus vis ad partem corporis dividendi, minorem corpore quo utitur, ad illud dividendum applicetur, quamlibet ejus duritiem poterit ſuperare.

LXIV. *Non alia principia in Phyſica, quàm in Geometriâ, vel in Matheſi abſtractâ à me admitti, nec optari. quia ſic omnia Naturæ Phænomena explicantur, & certæ de iis demonſtrationes dari poſſunt.*

Nihil hîc addam de figuris, nec quomodo ex earum infinita varietate, motuum quoque varietates innumeræ conſequantur; quia ſatis iſta per ſe patebunt, ubicunque uſus veniet ut de ipſis agamus. Et ſuppono, meos lectores vel prima elementa Geometriæ jam noviſſe, vel ſaltem ingenium ſatis aptum habere ad Mathematicas demonſtrationes intelligendas. Nam planè profiteor, me nullam aliam rerum corporearum materiam agnoſcere, quàm illam omnimodè diviſibilem, figurabilem & mobilem, quam Geometræ quantitatem vocant, & pro objecto ſuarum demonſtrationum aſſumunt; ac nihil planè in ipſa conſiderare, præter iſtas diviſiones, figuras & motus; nihilque de ipſis ut verum admittere, quod non ex communibus illis notionibus, de quarum veritate non poſſumus dubitare, tam evidenter deducatur, ut pro Mathematica demonſtratione ſit habendum. Et quia ſic omnia Naturæ Phænomena poſſunt explicari, ut in ſequentibus apparebit, nulla alia Phyſicæ principia puto eſſe admittenda, nec alia etiam optanda.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS TERTIA.

De Mundo adſpectabili.

I. *Opera Dei nimis ampla cogitari non poſſe.*

INventis jam quibuſdam principiis rerum materialium, quæ non à præjudiciis ſenſuum, ſed à lumine rationis ita petita ſunt, ut de ipſorum veritate dubitare nequeamus, examinandum eſt, an ex iis ſolis omnia naturæ phænomena poſſimus explicare; Incipiendumque ab iis quæ maximè univerſalia ſunt, & à quibus reliqua dependent; nempe à generali totius hujus mundi adſpectabilis conſtructione. De quâ ut rectè philoſophemur, duo ſunt inprimis obſervanda: Unum, ut attendentes ad infinitam Dei potentiam, & bonitatem, ne vereamur nimis ampla, & pulchra, & abſoluta ejus opera imaginari: ſed è contrario caveamus, ne ſi quos fortè limites, nobis non certò cognitos, in ipſis ſupponamus, non ſatis magnificè de Creatoris potentiâ ſentire videamur.

II. *Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo, à nobis intelligi ſupponamus.*

Alterum, ut etiam caveamus, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentiamus. Quod fieret non modò, ſi quos limites, nobis nullâ cognitos ratione, nec divinâ revelatione, mundo vellemus affingere, tanquam ſi vis noſtræ cogitationis, ultra id quod à Deo revera factum eſt, ferri poſſet; ſed etiam maximè, ſi res omnes propter nos ſolos, ab illo creatas eſſe fingeremus; vel tantùm, ſi fines quos ſibi propoſuit in creando univerſo, ingenii noſtri vi comprehendi poſſe putaremus.

III. *Quo ſenſu dici poſſit omnia propter hominem facta eſſe.*

Quamvis enim in Ethicis ſit pium dicere, omnia à Deo propter nos facta eſſe, ut nempe tantò magis ad agendas ei gratias impellamur, ejuſque amore incendamur; ac quamvis etiam ſuo ſenſu ſit verum, quatenus ſcilicet rebus omnibus uti poſſumus aliquo modo; ſaltem ad ingenium noſtrum in iis conſiderandis exercendum, Deumque ob admiranda ejus opera ſuſpiciendum: Nequaquam tamen eſt veriſimile, ſic omnia propter nos facta eſſe, ut

ut nullus alius ſit eorum uſus; eſſetque planè ridiculum & ineptum id in Phyſica conſideratione ſupponere; quia non dubitamus, quin multa exiſtant, vel olim extiterint, jamque eſſe deſierint, quæ nunquam ab ullo homine viſa ſunt aut intellecta, nunquamque ullum uſum ulli præbuerunt.

IV. *De phænomenis, ſive experimentis; & quis eorum uſus ad philoſophandum.*

Principia autem quæ jam invenimus, tam vaſta ſunt & tam fœcunda, ut multò plura ex iis ſequantur, quàm in hoc mundo aſpectabili contineri videamus; ac etiam multò plura, quàm mens noſtra cogitando perluſtrare unquam poſſit. Sed jam brevem hiſtoriam præcipuorum naturæ phænomenωn (quorum cauſæ hîc ſunt inveſtigandæ), nobis ob oculos proponemus; non quidem ut ipſis tanquam rationibus utamur ad aliquid probandum; cupimus enim rationes effectuum à cauſis, non autem è contrario cauſarum ab effectibus deducere: ſed tantùm ut ex innumeris effectibus, quos ab iiſdem cauſis produci poſſe judicamus, ad unos potiùs, quàm alios conſiderandos mentem noſtram determinemus.

V. *Quæ ſit ratio diſtantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram, & Lunam.*

Nobis quidem primo intuitu, Terra cæteris omnibus mundi corporibus multò major eſſe videtur, & Sol & Luna cæteris ſtellis: ſed viſus defectum indubitatis ratiociniis emendantes, inprimis advertimus Lunæ à Terra diſtantiam circiter triginta terræ diametros æquare, Solis verò ſexcentas aut ſeptingentas: Quas diſtantias cum apparentibus Solis & Lunæ diametris conferentes, facilè ex ipſis colligimus, Lunam quidem eſſe multò minorem Terrâ, ſed Solem eſſe multò majorem.

VI. *Quæ ſit diſtantia reliquorum planetarum à Sole.*

Agnoſcimus etiam, viſu ratione adjuto, Mercurium plus ducentis terræ diametris à Sole diſtare; Venerem plus quadringentis; Martem nongentis aut mille; Jovem tribus millibus & ampliùs; ac Saturnum quinque aut ſex millibus.

VII. *Fixas non poſſe ſupponi nimis remotas.*

Quantum autem ad Fixas, non permittunt quidem phænomena, ut ipſas à Sole aut Terrâ non magis quàm Saturnum diſtare arbitremur, ſed nulla obſtant, quò minùs ad quantumlibet immenſam diſtantiam remotas eſſe ſupponamus: colligiturque ex motibus cœli infrà explicandis, eas à nobis eſſe adeò diſtantes, ut Saturnus ad ipſas comparatus videatur admodum propinquus.

VIII. *Terram è cœlo conſpectam, non apparituram eſſe*

Ex quibus manifeſtum eſt, Lunam & Terram, ſi ex Jove vel Saturno conſpicerentur, multò minores eſſe apparituras, quàm appareant Jupiter & Saturnus è terrâ conſpecti; nec fortè etiam Solem majorem viſum iri, ſi reſpiceretur ex Fixis, quàm Fixæ nobis è terrâ vi-

niſi ut Planetam: Iove aut Saturno minorem.

dentur: atque idcirco, ut ſine præjudicio partes mundi aſpectabilis inter ſe comparemus, cavendum eſſe ne Lunam, vel Terram, vel Solem magnitudine Stellas ſuperare arbitremur.

IX.
Solem & Fixas propriâ luce fulgere.

Differunt autem inter ſe Stellæ, non modò quòd unæ aliis ſint majores; ſed etiam quòd quædam propriâ luce fulgeant, aliæ verò tantùm alienâ. Ut inprimis de Sole dubium eſſe non poteſt, quin lucem quâ oculos noſtros perſtringit in ſe habeat: neque enim tantam ab omnibus Fixis ſimul ſumptis mutuari poteſt, cùm ipſæ tantam ad nos non mittant, nec tamen à nobis magis diſtent quàm à Sole; ac nullum aliud corpus apparet magis radioſum à quo illam accipiat; ſi quod autem eſſet, procul dubio appareret. Idem de omnibus Stellis Fixis facilè credetur ab iis, qui conſiderabunt quàm vividos radios vibrent, ac quantum à nobis & à Sole ſint remotæ: ſi enim alicujus Stellæ Fixæ tam vicini eſſemus quàm Solis, credibile eſt eam ipſo non minorem, nec minùs lucidam eſſe apparituram.

X.
Lunam & alios Planetas, lucem à Sole mutuari.

Contrà verò Lunam videmus, eâ tantùm parte ſplendere quam Soli habet obverſam; unde cognoſcimus illam eſſe proprio lumine deſtitutam, & tantùm radios à Sole acceptos verſus oculos noſtros reflectere. Quod idem etiam de Venere perſpicillorum ope obſervatur. Idemque de Mercurio, Marte, Jove & Saturno non difficulter perſuadetur, ex eo quòd eorum lumen obtuſius ſive placidius ſit quàm Fixarum, & à Sole non adeò diſtent, quin poſſint ab ipſo illuminari.

XI.
Terram ratione luminis à Planetis non differre.

Denique idem de terra experimur; conflata enim eſt ex opacis corporibus, quæ Solis radios excipientia, illos non minùs validè quàm Luna reflectunt; quin etiam nubibus eſt involuta, quæ licet multò minùs opacæ ſint, quàm pleræque aliæ ejus partes, ſæpe tamen ipſas videmus, cùm à Sole illuſtrantur, non minùs albicantes eſſe quàm Lunam; adeò ut ſit ſatis manifeſtum, eam ratione luminis à Luna, Venere, Mercurio, aliiſque planetis non differre.

XII.
Lunam, cùm nova eſt, à Terrâ illuminari.

Quod etiam confirmatur ex eo, quòd Lunâ exiſtente inter Solem & Terram, ejus facies quæ à Sole non illuſtratur, debile quoddam lumen oſtendat, quod facilè conjicimus ad illam pervenire à Terrâ, quæ tunc radios à Sole receptos eam verſus reflectit; minuitur enim paulatim, prout pars Terræ à Sole illuminata, ab ea ſe avertit.

XIII.
Solem inter

Atque omnino ſi Terram ex Jove reſpiceremus, minor quidem, ſed

Fixas, & Terram inter Planetas poſſe numerari.

ſed fortè non minùs lucida nobis appareret, quàm hinc Jupiter appareat; ex vicinioribus autem Planetis major videretur; ſed ex Fixis propter nimiam earum diſtantiam, omnem conſpectum effugeret. Ex quibus ſequitur ipſam inter Planetas, & Solem inter Stellas Fixas poſſe numerari.

XIV. *Fixas eandem ſemper à ſe mutuò diſtantiam retinere, non autem Planetas.*

Differunt etiam inter ſe Stellæ in eo, quòd illæ quas Fixas vocamus, eandem ſemper à ſe mutuò diſtantiam, eundemque ordinem ſervent; aliæ autem aſſiduè inter ſe ſitum mutent; unde Planetæ ſive errantes appellantur.

XV. *Eaſdem Planetarum apparentias, per varias hypotheſes poſſe explicari.*

Equidem, ut in medio mari tempore tranquillo, cùm quis ex unâ navi alias eminus reſpicit, inter ſe ſitum mutantes, ſæpe poteſt dubitare quibuſnam ex illis, & annon etiam ſuæ, motus (à quo procedit iſta ſitus variatio), ſit tribuendus; Ita errores Planetarum è terrâ conſpecti tales apparent, ut ex ipſis ſolis cognoſci non poſſit, quibuſnam corporibus ſint propriè tribuendi; Cumque ſint valde inæquales & implicati, non facilè eſt illos explicare, niſi ex variis modis quibus poſſunt intelligi, unum aliquem eligamus, ſecundùm quem ipſos fieri ſupponamus. In quem finem inventæ ſunt ab Aſtronomis tres diverſæ hypotheſes, hoc eſt, poſitiones, quæ non ut veræ, ſed tantùm ut phænomenis explicandis idoneæ conſiderantur.

XVI. *Hypotheſin Ptolomæi apparentiis non ſatisfacere.*

Harum prima eſt Ptolomæi, quæ quoniam multis phænomenis adverſatur (ut inprimis incremento & decremento luminis, quod in Venere ſicut in Lunâ obſervatur), jam vulgò ab omnibus Philoſophis rejici ſolet, ideoque hîc à me prætermittetur.

XVII. *Hypotheſes Copernici & Tychonis non differre in quantum hypotheſes.*

Secunda eſt Copernici, & tertia Tychonis Brahe: quæ duæ quatenus ſunt tantùm hypotheſes, eodem modo phænomenis ſatisfaciunt, & non magna inter ipſas differentia eſt, niſi quod illa Copernici aliquantò ſimplicior ſit & clarior; adeò ut Tycho non habuerit occaſionem illam mutandi, niſi quia non hypotheſin duntaxat, ſed ipſam rei veritatem explicare conabatur.

XVIII. *Tychonem verbo minùs, ſed re plus motus Terræ tribuere, quàm Copernicum.*

Quippe cùm Copernicus non dubitaſſet motum Terræ tribuere, hoc Tycho tanquam in Phyſica valde abſurdum, atque à communi hominum ſenſu alienum voluit emendare: ſed, quia veram motus naturam non ſatis conſideravit, verbo tantùm aſſeruit Terram quieſcere, ac re ipſâ plus motus ei conceſſit quàm alter.

XIX. *Me accura-*

Quapropter ego, in hoc tantùm ab utroque diſſentiens, quòd omnem motum veriùs quàm Tycho, & curioſiùs quàm Copernicus

tiùs quàm Copernicum & veriùs quàm Tychonem, Terræ motum negare.

ſim terræ detracturus; illam hîc proponam hypotheſin, quæ omnium ſimpliciſſima, & tam ad phænomena intelligenda, quàm ad eorum cauſas naturales inveſtigandas accommodatiſſima eſſe videtur: ipſamque tantùm pro hypotheſi, non pro rei veritate haberi velim.

XX. *Fixas ſupponendas eſſe à Saturno quàm maximè diſtantes.*

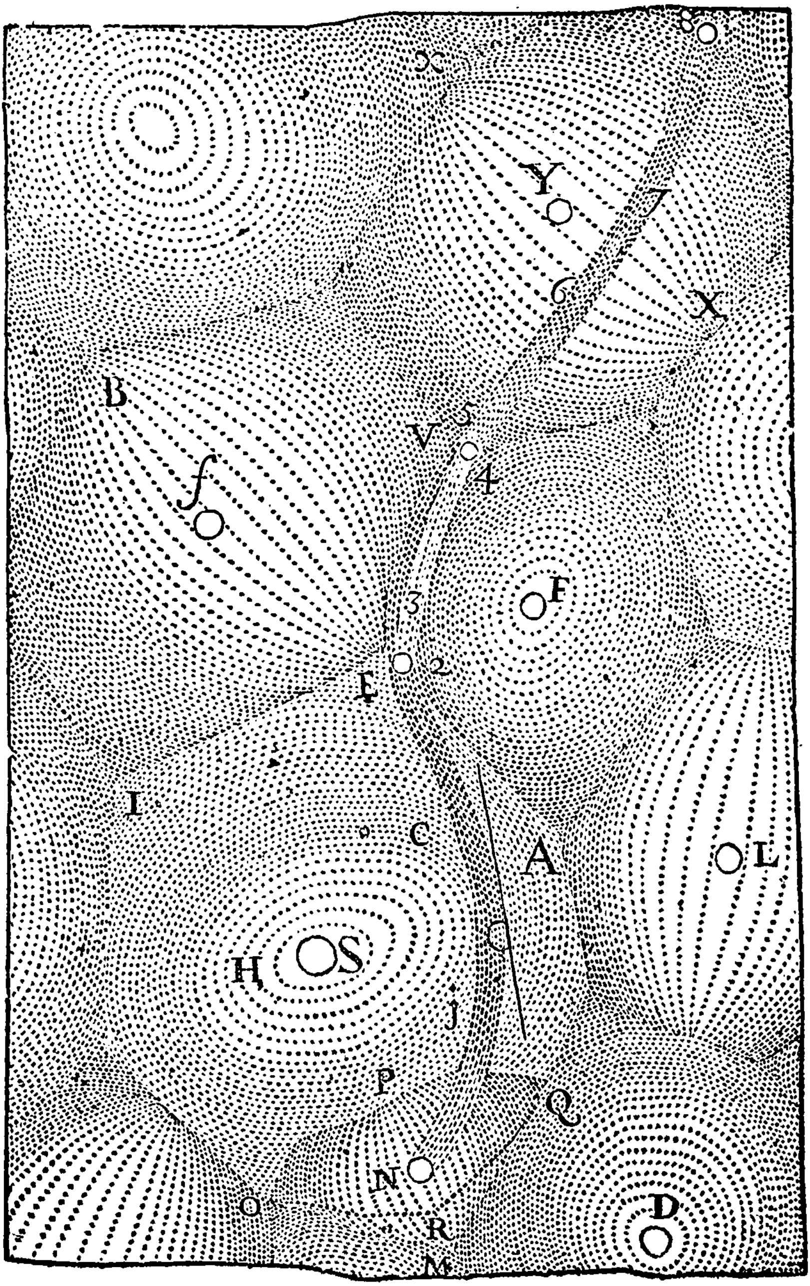
Primò, quia nondum certi ſumus, quantum à nobis diſtent ſtellæ fixæ, nec poſſumus eas fingere tam remotas, ut hoc phænomenis repugnet, ne ſimus contenti ſupponere ipſas eſſe ſupra Saturnum, ut vulgò omnes admittunt, ſed libertatem ſumamus quantumlibet altiores exiſtimandi. Si enim earum altitudinem, cum diſtantiis hîc ſupra terram nobis notis vellemus comparare, illa quæ jam iis ab omnibus conceditur, non eſſet minùs incredibilis quàm quævis major; ſi verò ad Dei creatoris omnipotentiam reſpiciamus, nulla poteſt cogitari tam magna, ut ideò ſit minùs credibilis quàm quævis minor. Atque non tantùm ad Planetarum, ſed etiam ad Cometarum phænomena commodè explicanda, maximum ſpatium inter illas & ſphæram Saturni ponendum eſſe, infrà oſtendam.

XXI. *Solem inſtar flammæ, ex materia quidem valde mobili conſtare, ſed non ideò ex uno loco in alium migrare.*

Secundò, quia Sol in hoc convenit cum Fixis, & cum flammâ, quòd lumen à ſe ipſo emittat; putemus eundem etiam in motu cum flamma, & in ſitu cum Fixis convenire. Nempe nihil quidem hîc ſupra terram videmus eſſe mobilius flammâ; nam & alia corpora, juxta quæ poſita eſt, niſi ſint admodum ſolida & dura, particulatim diſſolvit, ac ſecum movet; ſed tamen ejus motus fit tantùm ſecundùm partes, & tota migrare non ſolet ex uno loco in alium, niſi ab aliquo alio corpore, cui adhæreat, deferatur: quâ ratione poſſumus etiam exiſtimare Solem conſtare quidem ex materia valde fluida & mobili, quæ omnes cœli circumjacentis partes ſecum rapit; ſed in hoc nihilominus ſtellas fixas imitari, quod non ex una cœli regione in aliam migret.

XXII. *Solem à flamma differre, quòd non ita egeat alimento.*

Neque incongrua videri debet Solis cum flamma comparatio, ex eo quòd nullam flammam hîc videamus quæ non continuò egeat alimento, quod idem de Sole non obſervatur. Ex legibus enim Naturæ, non minùs flamma, quàm quodvis aliud corpus, ubi ſemel exiſtit, ſemper exiſtere perſeverat, niſi ab aliqua cauſa externa deſtruatur: ſed quia conſtat materiâ quammaximè fluidâ & mobili, aſſiduè hîc ſupra terram à materia circumjacente diſſipatur; atque ideò eget alimento, non ut eadem quæ jam exiſtit conſervetur, ſed tantùm ut, dum ipſa extinguitur, ſemper alia nova in ejus locum ſubſtitua-


Y
X
B
V
F
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
R
M

ſtituatur: Solem autem non ita deſtruunt partes cœli ei vicinæ, ideoque non ita eget alimento quo reparetur. Sed tamen etiam infra oſtendetur, novam ſemper materiam in Solem ingredi, & aliam ex eo elabi.

XXIII. *Fixas omnes in eâdem ſphærâ non verſari, ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere, aliis Fixis deſtitutum.*

Hîcque notandum eſt, ſi Sol in ſitu non differat à Fixis, ipſas omnes in unius alicujus ſphæræ circumferentiâ non verſari, quemadmodum multi ſupponunt, quia ille in eâdem iſtâ ſphæræ circumferentiâ eſſe non poteſt: Sed ut Sol vaſtum quoddam circa ſe ſpatium habet, in quo nulla Stella Fixa continetur; ita ſingulæ Fixæ ab omnibus aliis valde remotæ eſſe debent, & unæ multò magis quàm aliæ, à nobis & à Sole diſtare. Sic in hac figura ſi S ſit Sol, F f erunt ſtellæ Fixæ; atque aliæ innumeræ, ſuprà & infrà, & ultra hujus figuræ planum, per omnes ſpatii dimenſiones ſparſæ intelligentur.

XXIV. *Cœlos eſſe fluidos.*

Tertiò, putandum eſt, non tantùm Solis & Fixarum, ſed totius etiam cœli materiam fluidam eſſe, ſive liquidam: quod jam vulgo omnes Aſtronomi concedunt, quia vident phænomena Planetarum vix aliter poſſe explicari.

XXV. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.*

Sed in hoc multi mihi videntur errare, quòd fluiditatem cœlo tribuentes, illud tanquam ſpatium planè vacuum imaginentur, ita ut motibus quidem aliorum corporum non reſiſtat, ſed præterea nullam habeat vim ad ipſa ſecum deferenda: neque enim in rerum naturâ ullum tale vacuum eſſe poteſt, ac fluidis omnibus hoc eſt commune, ut ideò tantùm non reſiſtant aliorum corporum motibus, quòd in ſe ipſis etiam habeant motum; Et quia hic motus facilè in omnes partes determinatur, ejus vi, cùm in unam aliquam partem eſt determinatus, neceſſariò ſecum deferunt alia omnia corpora in ſe contenta, quæ à nullâ causâ externâ retinentur, quantumvis ipſa ſint ſolida & quieſcentia & dura; ut ex ante dictis eſt manifeſtum.

XXVI. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.*

Quartò, cùm videamus Terram nullis columnis ſuffultam, nulliſque funibus appenſam, ſed circumquaque fluidiſſimo tantùm cœlo cinctam eſſe, putemus quidem illam quieſcere, ac nullam habere propenſionem ad motum, quandoquidem nullam advertimus; ſed ne putemus hoc obſtare, quò minùs ab iſto cœlo deferatur, & ejus motibus immota obſequatur: Ut navis, nullis ventis nec remis impulſa, nulliſque anchoris alligata, in medio mari quieſcit; etſi fortè aquæ ingens moles occulto curſu delabens, ipſam ſecum ferat.

Et

Et quemadmodum cæteri planetæ in hoc cum terra conveniunt, quòd ſint opaci & radios Solis reflectant, non immeritò arbitrabimur illos etiam in hoc ei ſimiles eſſe, quòd unuſquiſque quieſcat in ea cœli regione in qua verſatur; quodque omnis variatio ſitus quæ in illis obſervatur, ex eo tantùm procedat, quòd omnis materia cœli, quæ illos continet, moveatur. XXVII. *Idemque ſentiendum eſſe de omnibus Planetis.*

Hîcque oportet eorum meminiſſe quæ de natura motûs ſuprà dicta ſunt; nempe illum quidem (ſi propriè loquamur, & ſecundùm rei veritatem), eſſe tantùm tranſlationem unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ ipſum immediatè contingunt, & tanquam quieſcentia ſpectantur, in viciniam aliorum; ſed ſæpe etiam ex uſu vulgi actionem omnem, qua corpus aliquod ex uno loco in alium migrat, motum vocari; & hoc ſenſu dici poſſe, eandem rem eodem tempore moveri ac non moveri, prout ejus locum variè determinamus. Unde ſequitur nullum in terra, nec etiam in aliis planetis, motum propriè dictum reperiri; quia non transferuntur ex vicinia partium cœli quæ illos immediatè contingunt, quatenus iſtæ partes cœli, ut immotæ conſiderantur. ad hoc enim deberent ab omnibus ſimul ſejungi, quod non fit; ſed quia materia cœli fluida eſt, nunc unæ ex ejus particulis, nunc aliæ, à Planeta quem contingunt removentur, idque per motum qui illis tantùm tribui debet, non autem Planetæ: Quemadmodum partiales tranſlationes aquæ & aëris, quæ in terræ ſuperficie fiunt, non tribui ſolent ipſi terræ, ſed illis aquæ & aëris partibus quæ transferuntur. XXVIII. *Terram propriè loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur.*

Motum autem ſumendo juxta uſum vulgi, dicendum quidem eſt Planetas alios omnes moveri, nec non etiam Solem & Fixas; ſed non niſi admodum incongruè idem de Terra dici poteſt. Vulgus enim à Terræ partibus, jam immobilibus ſpectatis, ſtellarum loca determinat; haſque eatenus moveri judicat, quatenus à locis ita determinatis recedunt: quod commodum eſt ad uſum vitæ, ideoque rationi conſentaneum. Quin etiam omnes ab ineunte ætate putavimus, Terram non eſſe globoſam ſed planam, & in ea eſſe ubique idem ſurſum, & idem deorſum, eoſdemque mundi cardines, Orientem, Occidentem, Meridiem, & Septentrionem; quibus idcirco uſi ſumus ad reliquorum omnium corporum loca deſignanda. Sed ſi quis Philoſophus, animadvertens Terram eſſe globum in cœlo fluido & mobili contentum, Solem autem & Stellas fixas eundem ſemper inter ſe ſitum ſervare, his utatur ut immotis ad illius locum determi- XXIX. *Nullum etiam motum Terræ eſſe tribuendum, quamvis motus impropriè juxta uſum vulgi ſumatur, ſed tunc rectè dici alios Planetas moveri.*

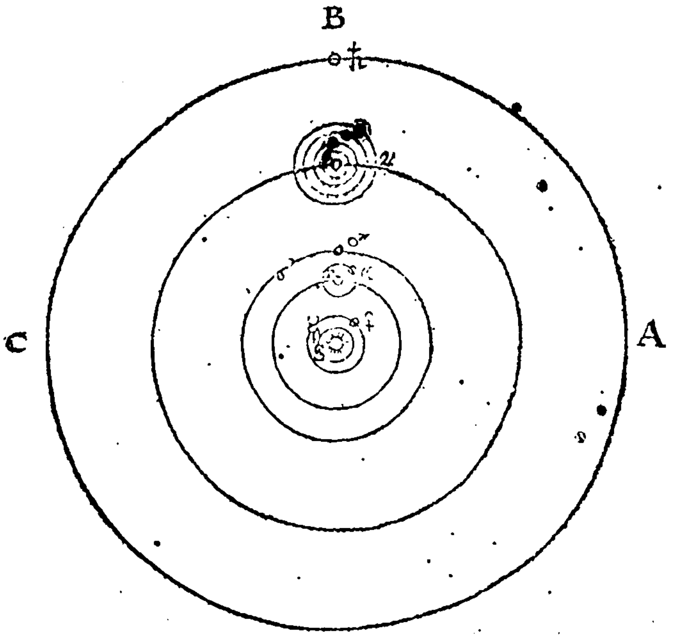
terminandum, & ideo affirmet ipſam moveri, abſque ratione loquetur. Nam primò, juxta philoſophicum ſenſum, locus determinari non debet per corpora valde remota, quales ſunt Fixæ, ſed per contigua ejus quod dicitur moveri. Ac deinde, juxta uſum vulgi, non eſt cur Fixas conſideret ut immotas, potiùs quàm Terram, niſi quòd putet ultra ipſas non eſſe ulla alia corpora, à quibus ſeparentur, & quorum reſpectu dici poſſint moveri, Terra autem quieſcere, illo ſenſu quo dicit Terram moveri reſpectu Fixarum. Atqui hoc putare à ratione eſt alienum; Cùm enim mens noſtra ſit talis naturæ, ut nullos in mundo limites agnoſcat, quiſquis ad immenſitatem Dei, & ſenſuum noſtrorum infirmitatem attendet: æquius eſſe judicabit ſuſpicari, ultra illas omnes ſtellas Fixas quas videmus, fortè eſſe alia corpora, ad quæ comparata Terra quieſcere, ipſæ autem omnes ſimul moveri dici poſſint, quàm ſuſpicari nulla poſſe talia eſſe.

XXX. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.*

Sic itaque ſublato omni ſcrupulo de Terræ motu, putemus totam materiam cœli in qua Planetæ verſantur, in modum cujuſdam vorticis, in cujus centro eſt Sol, aſſiduè gyrare, ac ejus partes Soli viciniores celeriùs moveri quàm remotiores, Planetaſque omnes (è quorum numero eſt Terra), inter eaſdem iſtius cœleſtis materiæ partes ſemper verſari. Ex quo ſolo, ſine ullis machinamentis, omnia ipſorum phænomena facillimè intelligentur. Ut enim in iis fluminum locis, in quibus aqua in ſe ipſam contorta vorticem facit; ſi variæ feſtucæ illi aquæ incumbant, videbimus ipſas ſimul cum eâ deferri, & nonnullas etiam circa propria centra converti, & eò celeriùs integrum gyrum abſolvere, quò centro vorticis erunt viciniores; & denique, quamvis ſemper motus circulares affectent, vix tamen unquam circulos omnino perfectos deſcribere, ſed nonnihil in longitudinem & latitudinem aberrare. Ita eadem omnia de Planetis abſque ulla difficultate poſſumus imaginari, & per hoc unum cuncta eorum phænomena explicantur.

XXXI. *Quomodo ſinguli Planetæ deferantur.*

Sit itaque S Sol, & omnis materia cæleſtis eum circumjacens ita moveatur in eaſdem partes, nempe ab Occidente per Meridiem verſus Orientem ſive ab A per B verſus C; ſupponendo polum Borealem ſupra hujus figuræ planum eminere, ut ea quæ eſt circa Saturnum, impendat ferè annos triginta ad eum per totum circulum ♄ deferendum; ea verò quæ eſt circa Jovem, intra annos 12 illum cum ejus aſſeclis deferat per circulum ♃: ſicque Mars duobus



bus annis, Terra cum Luna uno anno, Venus octo menſibus, & Mercurius tribus, circuitus ſuos in circulis ♂, T, ♀, ☿, materiâ cœli eos deferente, abſolvant.

Nec non etiam corpora quædam opaca, perſpicillorum ope nobis conſpicua, quæ dicuntur Solis maculæ, ipſiuſque ſuperficiei contigua ſunt, ſpatio viginti ſex dierum eum circumeant. XXXII. *Quomodo etiam Solis maculæ.*

Ac præterea ut ſæpe in aquarum vorticibus vidi contingere, in majori illo cœleſtis materiæ vortice, ſint alii minores vortices, unus in cujus centro ſit Jupiter, alter in cujus centro ſit Terra, qui in eaſdem partes ac major vortex ferantur; & ille qui habet Jovem in centro, deferat circa ipſum quatuor ejus aſſeclas, tali celeritate, ut remotiſſimus diebus 16, ſequens diebus 7, tertius horis 85, & centri proximus horis 42 unum circuitum perficiat; ſicque, dum ſemel in majori circulo circa Solem ferentur, minores ſuos circulos circa Jovem aliquoties percurrant; Eodemque modo vortex, qui habet Terram in centro, efficiat ut Luna menſis ſpatio eam circumeat, ipſa autem Terra ſingulis diebus, circa proprium axem integrum gyrum abſolvat; ita ut eodem tempore quo Terra & Luna circulum XXXIII. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa Terram vehatur.*

culum communem ſemel peragrabunt, terra 365 vicibus circa proprium centrum, & Luna duodecies circa terram vertatur.

XXXIV. *Motus cælorum non eſſe perfectè circulares.*

Denique ne putemus omnia centra Planetarum accuratè in eodem plano ſemper conſiſtere, nec circulos quos deſcribunt eſſe omnino perfectos; ſed ut in omnibus aliis rebus naturalibus contingere videmus, iſta tantùm præterpropter talia eſſe, ac etiam labentibus ſæculis continuò mutari arbitremur.

XXXV. *De aberratione Planetarum in latitudinem.*

Nempe ſi hæc figura repræſentet planum, in quo centrum Terræ toto anno verſatur, quod vocatur planum Eclipticæ, atque ope Fixarum in cælo determinatur, putandum eſt unumquemque ex aliis Planetis, in alio quodam plano verſari, ad hoc nonnihil inclinato, & ipſum interſecante in linea quæ tranſit per centrum Solis; ita ut Sol in omnibus iſtis planis reperiatur. Exempli causâ, orbita Saturni ſecat nunc Eclipticam in ſignis Cancri & Capricorni, ſupra ipſam autem attollitur, hoc eſt, verſus Boream inclinatur in Libra, & infra eandem verſus Auſtrum deprimitur in Ariete, anguluſque ipſius inclinationis eſt circiter graduum $2\frac{1}{2}$. ſicque aliorum Planetarum orbitæ ſecant Eclipticam in aliis locis; ſed inclinatio in Jove & Marte eſt minor, in Venere uno circiter gradu major, & in Mercurio maxima: eſt enim fere 7 graduum. Ac præterea etiam Solis maculæ (ſaltem ſi veræ ſint obſervationes Scheineri S.I. poſt cujus diligentiam, nihil circa iſtarum macularum phænomena deſiderari poſſe videtur), in planis 7 gradibus aut ampliùs ad Eclipticam inclinatis, circa Solem volvuntur; adeò ut earum motus, hac in re non differat à motibus Planetarum. Luna etiam circa Terram fertur, in plano quod 5 gradibus ab Ecliptica deflectit; & Terra circa proprium axem in plano Æquatoris $23\frac{1}{2}$ gradibus ab Ecliptica deflectente; quod planum Æquatoris ipſa ſecum defert. Atque hæ Planetarum aberrationes ab Ecliptica, vocantur motus in latitudinem.

XXXVI. *De motu in longitudinem.*

Ipſorum autem circuitiones circa Solem, vocantur motus in longitudinem: Hique etiam in eo aberrant, quòd non æqualiter ubique à Sole diſtent; ſed hac ætate, Saturnus ab eo remotior eſt in Sagittario quàm in Geminis, viceſimâ circiter diſtantiæ ſuæ parte; Jupiter in Libra remotior eſt quàm in Ariete; ſicque alii Planetæ habent Aphelia & Perihelia ſua aliis in locis. Poſt aliquot autem ſæcula, hæc omnia mutata eſſe deprehendentur; ac ſinguli Planetæ, nec non etiam Terra, planum in quo nunc eſt Ecliptica, diverſis in locis ſecabunt, & paulò magis vel minùs ab illâ deflectent;

ctent; & illorum maximæ ac minimæ à Sole diſtantiæ, in aliis ſignis reperientur.

Jam verò non opus eſt ut oſtendam, quo pacto ex hac hypotheſi ſequantur phænomena diei & noctis, æſtatis & hyemis, ſive acceſſus Solis ad Tropicos, & ejuſdem receſſus, phaſium Lunæ, Eclipſium, ſtationum & retrogradationum quæ apparent in Planetis, præceſſionis æquinoctiorum, variationis in obliquitate Eclipticæ, ac ſimilia: facilè enim ab illis, qui vel prima elementa Aſtronomiæ didicerunt, intelligentur. XXXVII. *Phænomena omnia per hanc hypotheſin faciliimè intelligi.*

Sed breviter adhuc dicam, quo pacto ex hypotheſi Braheana, quam vulgò jam admittunt illi omnes, qui Copernicanam repudiant, plus motus Terræ quàm per hanc tribuatur. Primò, manente Terrâ juxta eorum opinionem immobili, neceſſe eſt ut totum cœlum unà cum ſtellis, circa ipſam ſingulis diebus volvatur; quod intelligi non poteſt, quin ſimul intelligatur fieri tranſlationem omnium partium Terræ, ex vicinia partium cœli quas tangunt in viciniam aliarum; cumque hæc tranſlatio ſit reciproca, ut ſuprà dictum eſt, & eadem planè vis ſive actio, ad illam requiratur in Terra atque in cœlo, nulla ratio eſt cur propter ipſam, cœlo potiùs quàm Terræ motum tribuamus; quinimò, juxta ſuperiùs dicta, Terræ duntaxat eſt tribuendus; quia fit ſecundùm totam ejus ſuperficiem, non autem eodem modo ſecundùm totam ſuperficiem cœli, ſed tantùm ſecundùm partem concavam, Terræ contiguam, quæ ad convexam comparata perexigua eſt. Nec refert ſi dicant, ſe non tantùm putare concavam cœli ſtellati ſuperficiem à terra ſeparari, ſed ſimul etiam convexam ab alio cœlo illud ambiente, nempe à cœlo cryſtallino vel empyreo; atque hanc eſſe rationem cur illum motum cœlo potiùs tribuant quàm terræ. Nullum enim haberi poteſt argumentum, quo probetur fieri talem ſeparationem, totius ſuperficiei convexæ cœli ſtellati, ab alio cœlo ipſum ambiente; ſed planè ex arbitrio illam fingunt. Atque ita juxta ipſorum hypotheſin, ratio cur motus ſit terræ tribuendus, eſt certa & evidens; ratio verò cur illum cœlo tribuant, & Terræ quietem, eſt incerta, & à ſolâ illorum imaginatione effic̄ta. XXXVIII. *Iuxta Tychonis hypotheſin dicendum eſſe, Terram moveri circa proprium centrum.*

Ex eadem Tychonis hypotheſi, Sol motu annuo circa Terram gyrans, non modò Mercurium & Venerem, ſed etiam Martem, Jovem & Saturnum, qui ab eo remotiores ſunt quàm Terra, ſecum ducit: quod intelligi non poteſt, præſertim in cœlo fluido, XXXIX. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.*

quale illud ſupponunt, quin tota cœli materia interjacens ſimul feratur, & interim Terra vi aliquâ ſeparetur, à partibus iſtius materiæ ſibi contiguis, atque in ea circulum deſcribat. quapropter hæc rurſus ſeparatio, quæ eſt totius Terræ, ac peculiarem in eâ actionem requirit, ejus motus erit dicendus.

XL. *Terræ tranſlationem nullam efficere aſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.*

Unus autem adhuc in mea hypotheſi ſcrupulus manet, ex eo, quòd ſi Sol eundem ſemper ſitum inter Fixas ſervet, neceſſe ſit Terram quæ circa illum fertur, ad ipſas accedere ac recedere toto ſuæ orbitæ intervallo, quod tamen ex phænomenis non potuit hactenus deprehendi. Sed hoc excuſatur per immenſam diſtantiam, quam inter nos & Fixas eſſe ſupponimus; talem ſcilicet, ut totus ille circulus qui à Terra deſcribitur circa Solem, ſi ad eam comparetur, inſtar puncti ſit habendus. Quod fateor incredibile videri poſſe, magnalia Dei conſiderare non aſſuetis, & Terram ut præcipuam partem univerſi, ac domicilium hominis, propter quem cætera omnia facta ſint, ſpectantibus: ſed Aſtronomis, qui jam omnes ſciunt illam ad cœlum comparatam inſtar puncti eſſe, non ita mirum videri debet.

XLI. *Hanc etiam Fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.*

Ac præterea Cometæ, quos jam ſatis conſtat in noſtro aëre non verſari, ut nimis rudis antiquitas opinabatur, vaſtiſſimum iſtud ſpatium inter ſphæram Saturni & Fixas requirunt, ad omnes ſuas excurſiones abſolvendas: adeò enim variæ ſunt, adeò immanes, & à Fixarum ſtabilitate, atque à regulari Planetarum circa Solem circuitione adeò diſcrepantes, ut abſque eo ad nullas Naturæ leges revocari poſſe videantur. Neque nos movere debet, quòd Tycho & alii Aſtronomi, qui diligenter eorum parallaxes inveſtigarunt, dixerint tantùm illos eſſe ſupra Lunam, verſus ſphæram Veneris aut Mercurii, non autem ſupra ipſum Saturnum: hoc enim non minùs rectè ex ſuis calculis concludere potuiſſent, quàm illud; ſed cùm diſputarent contra veteres, qui Cometas inter meteora ſublunaria numerabant, contenti fuerunt oſtendere illos in cœlo eſſe; nec auſi ſunt, omnem altitudinem quam calculo deprehendebant iis tribuere, ne minùs facilè crederetur.

XLII. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere, ſed*

Præter hæc autem generaliora, poſſent adhuc particularia multa, non modò circa Solem, Planetas, Cometas, & Fixas, ſed præcipuè etiam circa Terram (nempe illa omnia quæ in ejus ſuperficie videmus), inter phænomena hic recenſeri. Ut enim veram hujus mundi aſpectabilis naturam agnoſcamus, non ſatis eſt aliquas cauſas invenire,

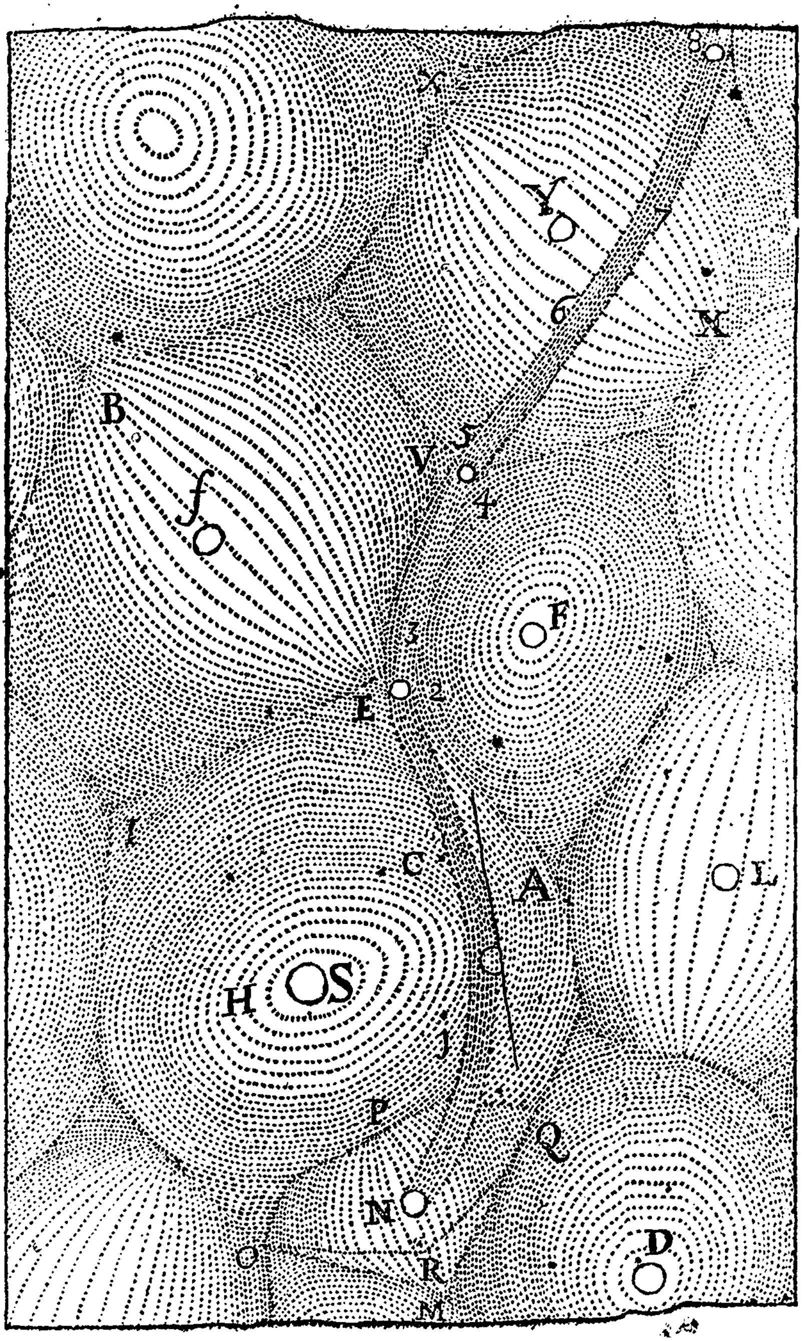
nire, per quas ea quæ in cœlo eminus aſpicimus explicentur; ſed ex iiſdem etiam, illa omnia quæ in Terra cominus intuemur, deduci debent. Atqui non opus eſt, ut illa omnia conſideremus ad rerum generaliorum cauſas determinandas; ſed tum demum ipſas poſtea, rectè à nobis determinatas fuiſſe cognoſcemus, cùm ex iiſdem non ea duntaxat ad quæ reſpeximus, ſed alia etiam omnia, de quibus antea non cogitavimus, explicari advertemus. *non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.*

Et certè, ſi nullis principiis utamur niſi evidentiſſimè perſpectis, ſi nihil niſi per Mathematicas conſequentias ex iis deducamus, & interim illa quæ ſic ex ipſis deducemus, cum omnibus naturæ phænomenis accuratè conſentiant, injuriam Deo facere videremur, ſi cauſas rerum hoc pacto à nobis inventas falſas eſſe ſuſpicaremur, tanquam ſi nos tam imperfectos genuiſſet, ut ratione noſtrâ rectè utendo fallamur. XLIII. *Vix fieri poſſe quin cauſæ, ex quibus omnia phænomena clarè deducuntur, ſint veræ.*

Verumtamen ne etiam nimis arrogantes eſſe videamur, ſi de tantis rebus philoſophando, genuinam earum veritatem à nobis inventam eſſe affirmemus, malim hoc in medio relinquere, atque omnia quæ deinceps ſum ſcripturus tanquam hypotheſin proponere; quæ quamvis falſa eſſe exiſtimetur, ſatis magnum operæ pretium me feciſſe arbitrabor, ſi omnia quæ ex ipſa deducentur cum experimentis conſentiant. Ita enim ex ea tantumdem utilitatis ad vitam, atque ex ipſius veritatis cognitione percipiemus. XLIV. *Me tamen eas quas hic exponam, pro hypotheſibus tantùm haberi velle.*

Quinimo etiam, ad res naturales meliùs explicandas, earum cauſas altiùs hîc repetam, quàm ipſas unquam extitiſſe exiſtimem. Non enim dubium eſt, quin Mundus ab initio fuerit creatus cum omni ſuâ perfectione, ita ut in eo & Sol & Terra & Luna, & Stellæ extiterint; ac etiam in Terra non tantùm fuerint ſemina plantarum, ſed ipſæ plantæ; nec Adam & Eva nati ſint infantes, ſed facti ſint homines adulti. Hoc fides Chriſtiana nos docet; hocque etiam ratio naturalis planè perſuadet. Attendendo enim ad immenſam Dei potentiam, non poſſumus exiſtimare illum unquam quicquam feciſſe, quod non omnibus ſuis numeris fuerit abſolutum. Sed nihilominus, ut ad plantarum vel hominum naturas intelligendas, longè melius eſt conſiderare, quo pacto paulatim ex ſeminibus naſci poſſint, quàm quo pacto à Deo in prima Mundi origine creati ſint; ita ſi quæ principia poſſimus excogitare, valde ſimplicia & cognitu facilia, ex quibus tanquam ex ſeminibus quibuſdam, & ſidera & Terram, & denique omnia quæ in hoc mundo aſpectabili deprehendimus, XLV. *Neque etiam hic nonnullas aſſumpturum, quas conſtat falſas eſſe.*

oriri


X
Y
6
N
B
5
V
4
f
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
R
M

oriri potuiſſe demonſtremus, quamvis ipſa nunquam ſic orta eſſe probè ſciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longè melius exponemus, quàm ſi tantùm, qualia jam ſint, deſcriberemus. Et quia talia principia mihi videor inveniſſe, ipſa breviter hîc exponam.

XLVI. *Quænam ſint ea, quæ hic aſſumo ad phænomena omnia explicanda.*

Ex antedictis jam conſtat, omnium mundi corporum unam & eandem eſſe materiam, in quaſlibet partes diviſibilem, ac jam reipſa in multas diviſam, quæ diverſimodè moventur, motuſque habent aliquo modo circulares, & ſemper eandem motuum quantitatem in univerſo conſervant. At quàm magnæ ſint iſtæ partes materiæ, quàm celeriter moveantur, & quales circulos deſcribant, non poſſumus ſolâ ratione determinare; quia potuerunt iſta innumeris modis diverſis à Deo temperari, & quemnam præ cæteris elegerit, ſola experientia docere debet: Jamque idcirco nobis liberum eſt, quidlibet de illis aſſumere, modò omnia, quæ ex ipſo conſequentur, cum experientiâ conſentiant. Itaque ſi placet, ſupponemus omnem illam materiam, ex qua hic mundus adſpectabilis eſt compoſitus, fuiſſe initio à Deo diviſam in particulas quamproximè inter ſe æquales, & magnitudine mediocres, ſive medias inter illas omnes, ex quibus jam cœli atque aſtra componuntur, eaſque omnes tantumdem motus in ſe habuiſſe, quantum jam in mundo reperitur; & æqualiter fuiſſe motas, tum ſingulas circa propria ſua centra, & ſeparatim à ſe mutuò, ita ut corpus fluidum componerent, quale cœlum eſſe putamus; tum etiam plures ſimul, circa alia quædam puncta æquè à ſe mutuò remota, & eodem modo diſpoſita, ac jam ſunt centra Fixarum; nec non etiam circa alia aliquantò plura, quæ æquent numerum planetarum. Ita ſcilicet ut illæ omnes, quæ continebantur in ſpatio A E I, verterentur circa punctum S, & quæ continebantur in ſpatio AEV, circa F, & ita de cæteris: ſicque tot varios vortices componerent, quot jam aſtra ſunt in mundo.

XLVII. *Harum ſuppoſitionum falſitatem non impedire, quò minùs ea quæ ex ipſis deducentur, vera & certa eſſe poſſint.*

Quæ pauca ſufficere mihi videntur, ut ex iis tanquam cauſis omnes qui in hoc mundo apparent effectus, ſecundùm leges naturæ ſuprà expoſitas oriantur. Et non puto alia ſimpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia poſſe excogitari. Etſi enim fortè etiam ex Chao per leges Naturæ, idem ille ordo qui jam eſt in rebus, deduci poſſet, idque olim ſuſceperim explicandum; quia tamen confuſio minùs videtur convenire cum ſummâ Dei rerum creatoris perfectione, quàm proportio vel ordo, & minùs diſtinctè etiam à nobis percipi poteſt; nullaque proportio, nulluſve

 ordo

ordo ſimplicior eſt, & cognitu facilior, quàm ille qui conſtat omnimoda æqualitate: idcirco hìc ſuppono omnes materiæ particulas, initio fuiſſe tam in magnitudine, quàm in motu inter ſe æquales, & nullam in univerſo inæqualitatem relinquo, præter illam quæ eſt in ſitu Fixarum; & quæ unicuique cœlum noctu intuenti, tam clarè apparet, ut negari planè non poſſit. Atque omnino parum refert, quid hoc pacto ſupponatur, quia poſtea juxta leges naturæ eſt mutandum. Et vix aliquid ſupponi poteſt, ex quo non idem effectus (quanquam fortaſſe operoſiùs), per eaſdem naturæ leges deduci poſſit: Cùm enim illarum ope materia formas omnes quarum eſt capax, ſucceſſivè aſſumat, ſi formas iſtas ordine conſideremus, tandem ad illam quæ eſt hujus mundi poterimus devenire: adeò ut hìc nihil erroris ex falſa ſuppoſitione ſit timendum.

XLVIII. *Quomodo omnes cæleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.* Itaque, ut naturæ legum efficacitatem in propoſita hypotheſi oſtendere incipiamus, conſiderandum eſt illas particulas, in quas totam hujus mundi materiam initio diviſam fuiſſe ſupponimus, non potuiſſe quidem initio eſſe ſphæricas, quia plures globuli ſimul juncti, ſpatium continuum non replent; ſed cujuſcunque figuræ tunc fuerint, eas non potuiſſe ſucceſſu temporis non fieri rotundas, quandoquidem varios habuerunt motus circulares. Cùm enim in principio ſatis magna vi motæ fuerint, ut unæ ab aliis ſejungerentur, eadem illa vis perſeverans, haud dubiè ſatis magna etiam fuit, ad earum omnes angulos, dum ſibi mutuò poſtea occurrerunt, atterendos: ad hoc enim non tanta, quàm ad illud, requirebatur. Et ex hoc ſolo, quòd alicujus corporis anguli ſic atterantur, facilè intelligimus illud tandem fieri rotundum: quia hoc in loco nomen anguli, ad omne id, quod in tali corpore ultra figuram ſphæricam prominet, eſt extendendum.

XLIX. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.* Cùm autem nullibi ſpatia omni corpore vacua eſſe poſſint, cùmque rotundæ illæ materiæ particulæ ſimul junctæ, perexigua quædam intervalla circa ſe relinquant, neceſſe eſt iſta intervalla quibuſdam aliis materiæ ramentis minutiſſimis, figuras ad ipſa implenda aptas habentibus, eaſque pro ratione loci occupandi perpetuò mutantibus, impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipſis eraditur adeò eſt minutum, & tantam celeritatem acquirit, ut ſolâ vi ſui motus in ramenta innumerabilia dividatur; ſicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ ſubingredi non poſſunt.

No.

Notandum enim eſt, quò minora ſunt iſta particularum aliarum ramenta, eò faciliùs moveri, atque in alia adhuc minutiora comminui poſſe: Quia quò minora, eò plus habent ſuperficiei, pro ratione ſuæ molis: & occurrunt aliis corporibus ſecundùm ſuperficiem; dividuntur verò ſecundùm molem.

L. *Hujus ſubtilioris materiæ particulas faciſſimè dividi.*

Notandum etiam eſt ipſa multò celeriùs agitari, quàm alias materiæ particulas, à quibus tamen ſuam agitationem acquirunt: quia dum hæ per rectas & patentes vias feruntur, expellunt iſta per obliquas & anguſtas. Eâdem ratione, quâ videmus ex folle, quamvis lentè claudatur, aërem tamen valde celeriter egredi, propter anguſtiam viæ per quam tranſit. Jamque ſuprà demonſtratum eſt, aliquam materiæ portionem celerrimè moveri, ac in partes reipsâ indefinitas dividi debere, ut varii motus circulares & inæquales, ſine rarefactione vel vacuo fieri poſſint; nec ulla alia præter hanc ad id apta reperitur.

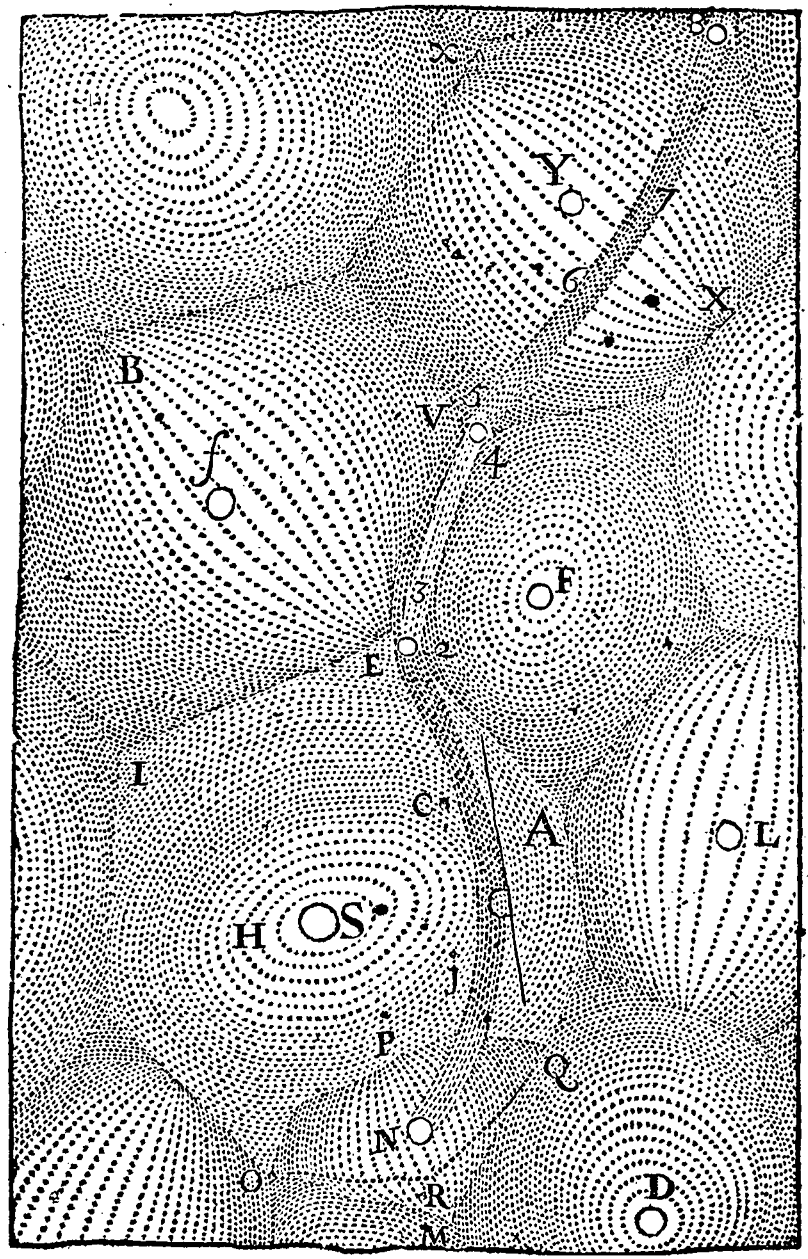
LI. *Eaſdem celerrimè moveri.*

Jam itaque duo habemus genera materiæ valde diverſa, quæ duo prima elementa hujus mundi adſpectabilis dici poſſunt. Primum eſt illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo, in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras ſuas ad omnes angulorum ab iis relictorum anguſtias implendas accommodet. Alterum eſt ejus, quæ diviſa eſt in particulas ſphæricas valde quidem minutas, ſi cum iis corporibus, quæ oculis cernere poſſumus, comparentur; ſed tamen certæ ac determinatæ quantitatis, & diviſibiles in alias multò minores. Tertiumque paulò poſt inveniemus, conſtans partibus vel magis craſſis, vel figuras minùs ad motum aptas habentibus. Et ex his tribus omnia hujus mundi adſpectabilis corpora componi oſtendemus: Nempe Solem & Stellas Fixas ex primo, Cœlos ex ſecundo, & Terram cum Planetis & Cometis ex tertio. Cùm enim Sol & Fixæ lumen ex ſe emittant: Cœli illud tranſmittant; Terra, Planetæ, ac Cometæ remittant: triplicem hanc differentiam in adſpectum incurrentem, non malè ad tria elementa referemus.

LII. *Tria eſſe hujus mundi adſpectabilis elementa.*

Non malè etiam omnem materiam, in ſpatio AEI comprehenſam, quæ gyrat circa centrum S, pro primo cœlo ſumemus; & omnem illam, quæ circa centra F, f, innumerabiles alios vortices componit, pro ſecundo; Eo denique quidquid ultra illos duos cœlos reperitur, pro tertio. Exiſtimamuſque hoc tertium, reſpectu ſecundi eſſe immenſum, & ſecundum reſpectu primi permagnum.

LIII. *Tres etiam in illo Cœlos diſtingui poſſe.*



Y
7
6
X
B
V
5
4
f
F
3
2
E
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
R
D
M

gnum. Sed tertii cœli conſideratio non eſt hujus loci; quia nullo modo à nobis ſpectari poteſt in hac vitâ, & de mundo tantùm aſpectabili tractamus. Vortices autem quorum centra F, f, omnes ſimul pro uno tantùm cœlo numeramus, quia ſub unâ & eâdem ratione à nobis conſiderantur; Sed vorticem S, licèt hîc non appareat ab aliis diverſus, pro peculiari tamen cœlo, & quidem omnium primo ſumimus: quia Terram habitationem noſtram paulò poſt in illo inveniemus, ideoque multò plura in ipſo habebimus ſpectanda quàm in reliquis, & nomina rebus non propter ipſas, ſed tantùm ad noſtras de iis cogitationes explicandas imponere ſolemus.

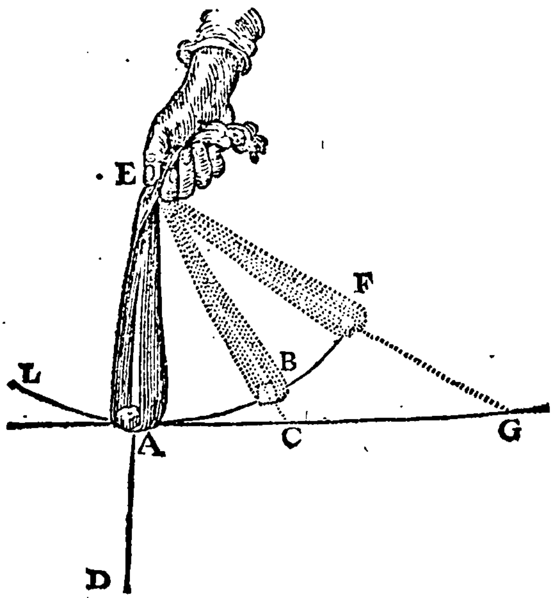
Crevit autem initio paulatim materia primi elementi, ex eo quòd particulæ ſecundi, aſſiduo motu ſe invicem magis ac magis attererent; cumque major ejus quantitas fuit in univerſo, quàm neceſſe erat ad implenda exigua illa ſpatia, quæ inter particulas ſphæricas ſecundi elementi, ſibi mutuò incumbentes reperiuntur, quidquid ex ea reſidui fuit, poſtquam ſpatia iſta impleta ſunt, ad centra S, F, f, confluxit: ibique corpora quædam ſphærica fluidiſſima compoſuit; nempe Solem in centro S, ac Stellas Fixas in aliis centris. Poſtquam enim particulæ ſecundi elementi fuerunt magis attritæ, minùs ſpatii occuparunt quàm priùs, nec ideò ad centra uſque ſe extenderunt, ſed ab iis æqualiter omni ex parte recedentes, loca ibi ſphærica reliquerunt, à materia primi elementi, ex omnibus circumjacentibus locis eò affluente, replenda. LIV. *Quomodo Sol & Fixæ formatæ ſint.*

Ea enim eſt lex Naturæ, ut corpora omnia quæ in orbem aguntur, quantum in ſe eſt, à centris ſui motus recedant. Atque hîc illam vim, quâ ſic globuli ſecundi elementi, nec non etiam materia primi circa centra S F congregata, recedere conantur ab iſtis centris, quàm potero accuratiſſimè explicabo: In eâ enim ſolâ lucem conſiſtere infrà oſtendetur; & ab ipſius cognitione multa alia dependent. LV. *Quid ſit lux.*

Cùm dico globulos ſecundi elementi recedere conari à centris circa quæ vertuntur, non putandum eſt idcirco me illis aliquam cogitationem affingere, ex qua procedat iſte conatus; ſed tantùm ipſos ita eſſe ſitos, & ad motum incitatos, ut revera ſint eò verſus ituri, ſi à nullâ aliâ causâ impediantur. LVI. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis ſit intelligendus.*

Quia verò frequenter, multæ cauſæ diverſæ agunt ſimul in idem corpus, atque unæ aliarum effectus impediunt, prout ad has vel illas reſpicimus, dicere poſſumus ipſum eodem tempore tendere, ſive LVII. *Quomodo in eodem corpore conatus ad*

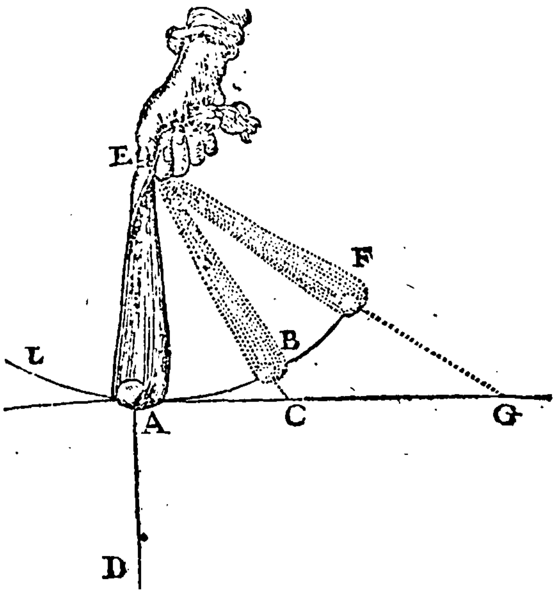
diverſos motus ſimul eſſe poſſint. ire conari, verſus diverſas partes. Ut exempli causâ, lapis A, in funda E A, circa centrum E rotatus, tendit quidem ab A verſus B, ſi omnes cauſæ quæ concurrunt ad ejus motum determinandum, ſimul ſpectentur, quia revera eo verſus fertur; Sed ſi reſpiciamus ad ſolam vim motus quæ in ipſo eſt, dicemus illum cùm eſt in puncto A, tendere verſus C, juxta legem motus ſuprà expoſitam: ponentes ſcilicet lineam A C eſſe rectam, quæ tangit cir-



culum in puncto A. Si enim lapis è funda egrederetur, eo temporis momento, quo veniendo ex L pervenit ad punctum A, revera pergeret ab A verſus C, non verſus B; ac quamvis funda hunc effectum impediat, non tamen impedit conatum. Si denique non reſpiciamus ad totam iſtam vim motus, ſed tantùm ad illam ejus partem quæ à funda impeditur, eam ſcilicet diſtinguentes ab alia ejus parte quæ ſortitur ſuum effectum, dicemus hunc lápidem, dum eſt in puncto A, tendere tantùm verſus D, ſive recedere conari à centro E, ſecundùm lineam rectam E A D.

LVIII. *Quomodo* Quod ut clarè intelligatur, conferamus motum quo lapis in puncto

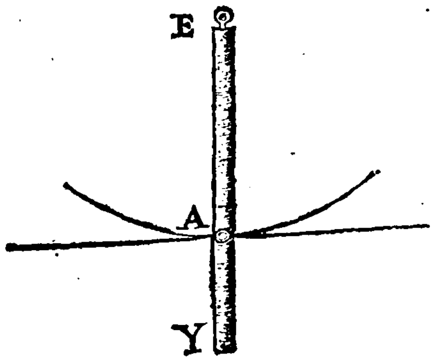
ĉto A exiſtens, ferretur verſus C, ſi à nulla alia vi impediretur, cum motu quo formica in eodem punĉto A exiſtens, moveretur etiam verſus C, ſi linea E Y eſſet baculus, ſupra quem reĉtà incederet ab A verſus Y, dum interim ipſe baculus verteretur circa centrum E, ac ejuſdem baculi punĉtum A; deſcriberet circulum A B F, eſ- *ea quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro ſui motus.*



ſentque hi duo motus ita inter ſe contemperati, ut formica perveniret ad X cùm baculus eſſet in C, & ad Y cùm baculus eſſet in G, atque ita ipſa ſemper exiſteret in lineâ reĉtâ A C G. Ac deinde conferamus etiam eam vim, quâ idem lapis, aĉtus in funda ſecundùm lineam circularem A B F, recedere conatur à centro E, ſecundùm lineas reĉtas A D, B C, F G, cum conatu qui remaneret in formica, ſi vinculo vel glutino aliquo detineretur in punĉto A, ſupra baculum E Y, dum interim iſte baculus eam deferret circa centrum E, per lineam circularem A B F, ac ipſa totis viribus conaretur ire verſus Y, atque ita recedere à centro E, ſecundùm lineas reĉtas E A Y, E B Y, & ſimiles.

Scio quidem motum iſtius formicæ fore initio tardiſſimum, atque ideò ejus conatum, ſi tantùm ad principium motus referatur, non videri magnum eſſe poſſe: atqui profeĉtò non planè nullus eſt, & dum LIX. *Quanta ſit vis iſtius conatus.*

dum ſortitur effectum, augetur, adeò ut motus ex eo proveniens ſatis celer eſſe poſſit. Nam ut adhuc alio utamur exemplo, ſi E Y ſit canalis, in quo globulus A contineatur, primo quidem temporis momento, quo iſte canalis agetur in gyrum, circa centrum E, globulus A motu tantùm tardiſſimo progredietur verſus Y; ſed ſecundo momento paulò celeriùs incedet: priorem enim vim retinebit, ac præterea novam acquiret à novo conatu recedendi à centro E: quia



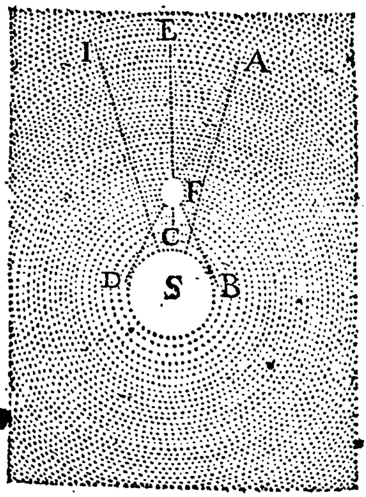
quandiu durat motus circularis, tamdiu ille conatus durat, & quaſi renovatur ſingulis momentis. Atque hoc experientia confirmat; ſi enim canalis E Y, valde celeriter agatur circa centrum E, brevi globulus in eo exiſtens, ab A ad Y perveniet. Idemque etiam experimur in fundâ; quò celeriùs enim lapis in ea rotatur, eò magis funis intenditur; atque iſta tenſio, à ſola vi qua lapis recedere conatur à centro ſui motus exorta, exhibet nobis iſtius vis quantitatem.

LX. *Hunc conatum reperiri in materiâ cœlorum.*

Quod verò hîc de lapide in fundâ, vel de globulo in canali circa centrum E rotato, dictum eſt, facilè intelligitur eodem modo, de omnibus globulis ſecundi elementi, quòd nempe unuſquiſque ſatis magnâ vi recedere conetur, à centro vorticis in quo gyratur: retinetur enim hinc inde ab aliis globulis circumpoſitis, non aliter quàm lapis à fundâ. Sed præterea iſta vis in illis multùm augetur, ex eo quòd ſuperiores ab inferioribus, & omnes ſimul à materia primi elementi in centro cujusque vorticis congregatâ, premantur. Ac primò quidem, ut accuratè omnia diſtinguantur, de ſolis iſtis globulis hîc agemus; nec ad materiam primi elementi magis attendemus, quàm ſi ſpatia omnia, quæ ab illa occupantur, vacua eſſent, hoc eſt, quàm ſi plena eſſent materiâ, quæ aliorum corporum motus nullo modo juvaret, nec impediret. Nullam enim aliam eſſe poſſe ſpatii vacui veram ideam, ex antedictis eſt manifeſtum.

Cùm

Cùm globuli omnes qui volvuntur circa S, in vortice A E I, conentur recedere ab S, ut jam demonſtratum eſt, ſatis patet illos qui ſunt in lineâ rectâ S A, premere ſe mutuò omnes verſus A: & illos qui ſunt in lineâ rectâ S E, premere ſe verſus E, atque ita de cæteris: Adeò ut, ſi non ſint ſatis multi ad occupandum omne ſpatium inter S, & circumferentiam A E I, totum id quod non occupant, relinquatur verſus S. Et quoniam ii qui ſibi mutuò incumbunt (exempli causâ, ii qui ſunt in lineâ rectâ S E), non omnes inſtar baculi ſimul vertuntur, ſed uni citiùs, alii tardiùs circuitum ſuum abſolvunt, ut infrà fuſiùs exponetur, ſpatium quod relinquunt verſus S, non poteſt non eſſe rotundum. Etſi enim fingeremus plures globulos initio fuiſſe in lineâ rectâ S E, quàm in S A vel S I, adeò ut infimi lineæ S E, viciniores eſſent centro S, quàm infimi lineæ S I; quia tamen infimi illi, citiùs circuitum ſuum abſolviſſent quàm ſuperiores, nonnulli ex ipſis adjunxiſſent ſe ſtatim extremitati lineæ S I, ut ſic tantò magis recederent ab S; ideoque nunc omnes infimi iſtarum linearum, æqualiter remoti ſunt à puncto S, & ita in ſpatium BCD, quod circa illud relinquunt, eſt rotundum. LXI. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.*

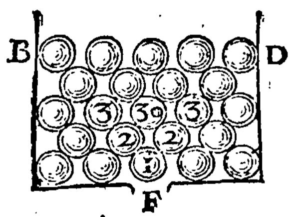


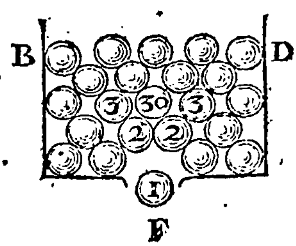
Præterea notandum eſt, non modò globulos omnes qui ſunt in linea recta S E, ſe invicem premere verſus E; ſed etiam unumquemque ex ipſis, premi ab omnibus aliis, qui continentur inter lineas rectas ab illo ad circumferentiam B C D ductas, & ipſam tangentes. Ita exempli causâ globulus F, premitur ab omnibus aliis, qui ſunt intra lineas B F & D F, ſive in ſpatio triangulari B F D; non autem ſic à reliquis, adeò ut ſi locus F eſſet vacuus, uno & eodem temporis momento, globuli omnes in ſpatio B F D contenti, accederent quantum poſſent ad illum replendum, non autem ulli alii. Nam quemadmodum videmus eandem vim gravitatis, quæ lapidem in libero aëre cadentem rectâ du- LXII. *Eundem efficere, ut materia cæleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujuſque ſtellæ vel Solis, recedere conetur.*

cit ad centrum terræ, illum etiam obliquè eò deferre, cùm impeditur ejus motus rectus à plani alicujus declivitate; ita non dubium eſt quin eadem vis, quâ globuli omnes in ſpatio B F D contenti, reccedere conantur à centro S, ſecundùm lineas rectas ab illo centro eductas, ſufficiat ad ipſos etiam inde removendos, per lineas à centro iſto declinantes.

LXIII. *Globulos materiæ cœleſtis ſe mutuò non impedire in iſto conatu.*

Hocque exemplum gravitatis, rem apertè declarabit, ſi conſideremus globos plumbeos in vaſe B F D contentos, & ſibi mutuò ſic incumbentes, ut foramine facto in fundo vaſis F, globus 1 vi gravitatis ſuæ deſcendat, ſimul enim alii duo 2, 2, illum ſequentur, & hos ſubſequentur alii tres 3, 30, 3, & ſic de cæteris; ita ut eodem temporis momento, quo infimus 1 incipiet moveri, alii omnes, in ſpatio triangulari B F D contenti, ſimul deſcendant, reliquis immotis. Ubi quidem notare licet duos globos 2, 2, poſtquam aliquantulum ſequuti ſunt globum 1 deſcendentem, ſe mutuò impe-





dire ne ulteriùs pergant. Sed idem in globulis ſecundi elementi locum non habet, cùm enim in perpetuo ſint motu, quamvis aliquando poſſit contingere, ut eodem planè modo ſint diſpoſiti, ac globi plumbei in hac figura depicti, hoc non niſi per minimum temporis punctum, quod inſtans vocant, durare poteſt, & ideò continuitatem earum motus non interrumpit. Ac præterea notandum eſt vim luminis, non in aliquâ motus duratione conſiſtere, ſed tantummodo in preſſione ſive in prima præparatione ad motum, etſi fortè ex ea motus ipſe non ſequatur.

LXIV. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeò*

Ex quibus clarè percipitur, quo pacto actio illa, quam pro luce accipio, à Solis vel cujuſlibet Stellæ Fixæ corpore in omnes partes æqualiter ſe diffundat; & in minimo temporis momento ad quamlibet diſtantiam extendatur: & id quidem ſecundùm lineas rectas,

non

non à ſolo corporis lucidi centro, ſed etiam à quibuſlibet aliis ejus ſuperficiei punctis, eductas. Unde reliquæ omnes lucis proprietates deduci poſſunt. Quodque fortè multis paradoxum videbitur, hæc omnia ita ſe haberent in materia cœleſti, etiamſi nulla planè eſſet vis in Sole, aliove aſtro circa quod gyratur: adeò ut, ſi corpus Solis nihil aliud eſſet quàm ſpatium vacuum, nihilominus ejus lumen, non quidem tam fortè, ſed quantum ad reliqua non aliter quàm nunc cerneremus, ſaltem in circulo ſecundùm quem materia cœli movetur; nondum enim hîc omnes ſphæræ dimenſiones conſideramus. Ut autem etiam poſſimus explicare, quidnam ſit in ipſo Sole ac Stellis, quo iſta vis luminis augeatur, & ſecundùm omnes ſphæræ dimenſiones diffundatur, nonnulla de cœlorum motu ſunt præmittenda.

ut lux ejus ope cerni poſſet tanquam ex ſtellis manans, etſi nulla vis eſſet in ipſis ſtellis.

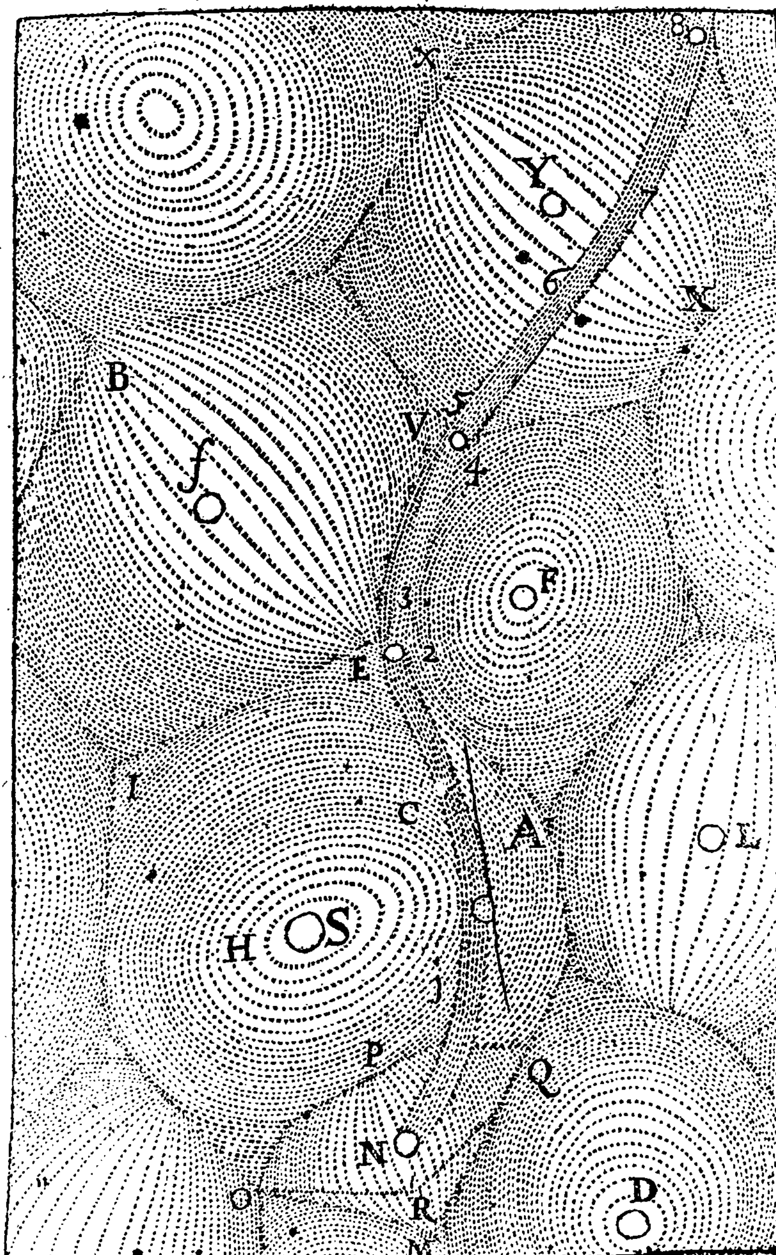
LXV. *Cujuſque vorticis cœlorum polos tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.*

Quacunque ratione moti fuerint ab initio ſinguli eorum vortices, jam debent eſſe ita inter ſe compoſiti, ut unuſquiſque in eam partem feratur, ſecundùm quam reliquorum omnium circumſtantium motus minùs illi adverſantur: quia tales ſunt leges naturæ, ut motus cujuſque corporis alterius occurſu facilè poſſit inflecti. Quamobrem ſi ponamus primum vorticem, cujus centrum S, ferri ab A per E verſus I, alius vortex ei vicinus, cujus centrum F, ferri debet ab A per E verſus V, ſi nulli alii circumjacentes impediant; ſic enim eorum motus optimè inter ſe conſentient. Eodemque modo tertius vortex, cujus centrum non ſit in plano S A F E, ſed ſupra illud extans, cum centris S & F triangulum conſtituat, & qui duobus aliis vorticibus A E I & A E V in linea A E jungatur, ferri debet ab A per E ſurſum verſus. Quo poſito quartus vortex cujus centrum f, ferri non poteſt ab E verſus I, ut ejus motus conveniat cum motu primi, quia ſic adverſaretur motibus ſecundi & tertii; nec ab E verſus V, quemadmodum ſecundus, quia repugnarent primus & tertius; nec denique ab E ſurſum verſus, ut tertius, quia repugnarent primus & ſecundus: Atque ideò ſupereſt, ut unum ex polis ſuis habeat verſus E, aliumque in parte oppoſita verſus B, vertaturque circa axem E B, ab I ad V.

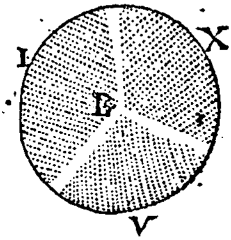
N B. Vide Fig. Pag. ſequentis.

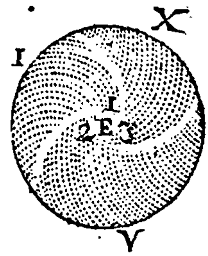
LXVI. *Motus iſtorum vorticum aliquo modo inflecti, ut inter ſe conſentiant.*

Atque hîc etiam notari debet, nonnihil adhuc contrarietatis in iſtis motibus fore, ſi trium priorum vorticum eclipticæ, hoc eſt, circuli à polis remotiſſimi, ſibi mutuò directè occurrant in puncto E, in quo ſit polus quarti vorticis. Nam ſi, exempli causâ, I V X ſit illa ejus pars, quæ eſt circa polum E, vertiturque in orbem ſecun-


X
8
Y
7
6
K
B
5
V
4
f
F
3
E
2
I
C
A
L
S
H
P
Q
N
D
R
M

dùm ordinem notarum I V X, primus vortex radet illam ſecundùm lineam rectam E I, aliaſque ipſi parallelas, & ſecundus vortex eandem radet ſecundùm lineam E V, & tertius ſecundùm lineam E X, quâ ratione motui ejus circulari nonnihil repugnabunt. Sed hoc facilè natura per leges motus emendat, trium priorum vorticum eclipticas nonnihil inflectendo in eam partem, ſecundùm quam vertitur quartus I V X; quo fit ut illi poſtea ipſum radant, non ſecundùm lineas rectas E I, E V, E X, ſed ſecundùm obliquas 1 I, 2 V, 3 X, & ita cum ipſius motu planè conſentiant.





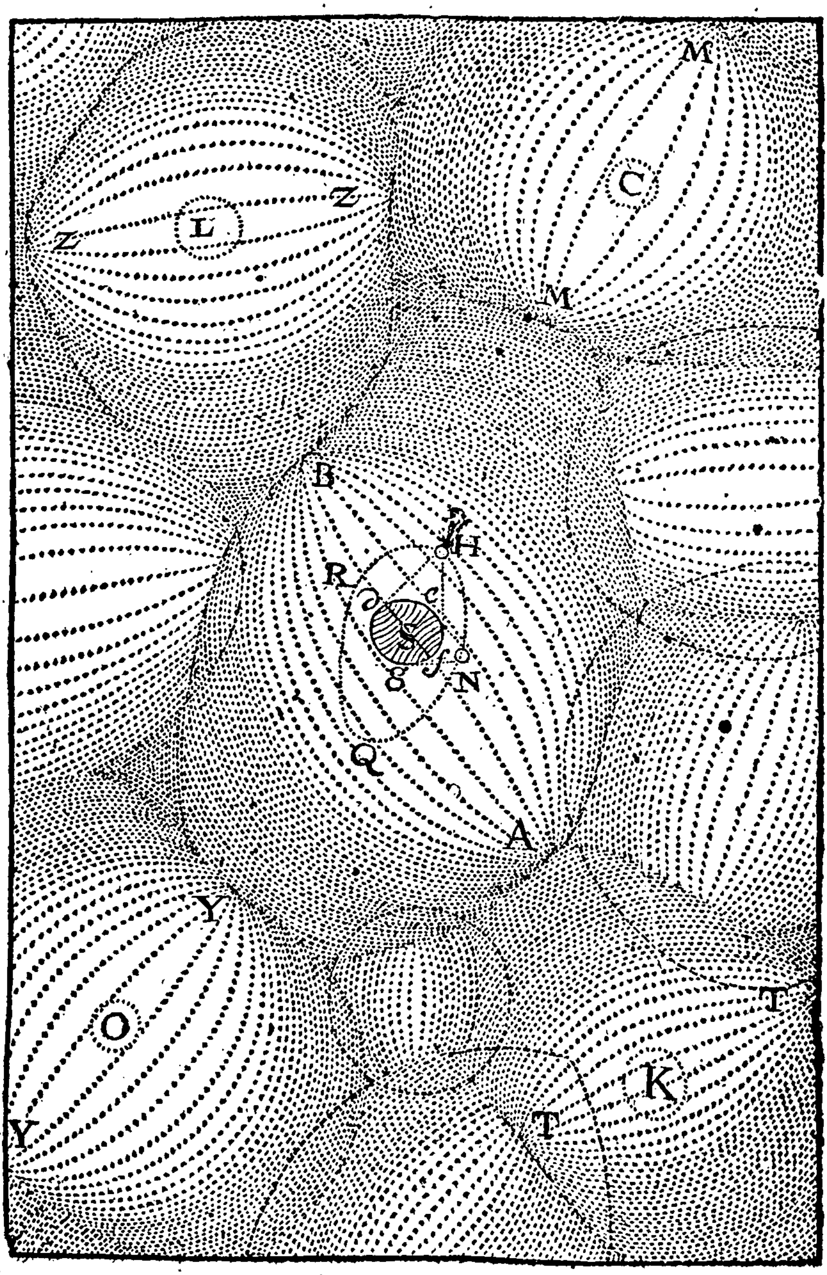
LXVII. *Duorum vorticum polos ſe mutuò tangere non poſſe.*

Nec ſanè ullus mihi videtur excogitari poſſe alius modus, ſecundùm quem variorum iſtorum vorticum motus ſibi mutuò minùs adverſentur. Si enim duorum polos ſe mutuò tangere ſupponamus, vel ambo in eaſdem partes ferentur, & ita in unum vorticem coaleſcent; vel in contrarias, & ita ſibi mutuò quammaximè repugnabunt. Atque ideò quamvis non tantum mihi aſſumam, ut omnium cœli vorticum ſitus & motus auſim determinare, puto tamen generaliter poſſe affirmari, atque hîc ſatis eſſe demonſtratum, polos cujuſque vorticis non tam vicinos eſſe polis aliorum vorticum contiguorum, quàm partibus ab ipſorum polis valde remotis.

LXVIII. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.*

Præterea, inexplicabilis illa varietas quæ apparet in ſitu fixarum, planè oſtendere videtur, illos vortices qui circa ipſas volvuntur non eſſe inter ſe æquales. Quod autem nulla ſtella fixa eſſe poſſit niſi in centro alicujus talis vorticis, ex ipſarum luce judico eſſe manifeſtum: lucem enim accuratiſſimè per tales vortices, ac ſine illis nullâ aliâ ratione poſſe explicari, partim ex jam dictis, partim ex infrà dicendis patebit. Et cùm nihil planè aliud in Fixis ſenſu percipiamus, præter ipſarum lucem & apparentem ſitum, nullam habemus rationem aliud iis tribuendi, quàm quod ad hæc duo explicanda requiri judicamus. At non magis requiritur ad lucem explicandam, ut vortices materiæ cœleſtis circa ipſas volvantur, quàm ad apparen-

 tem


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

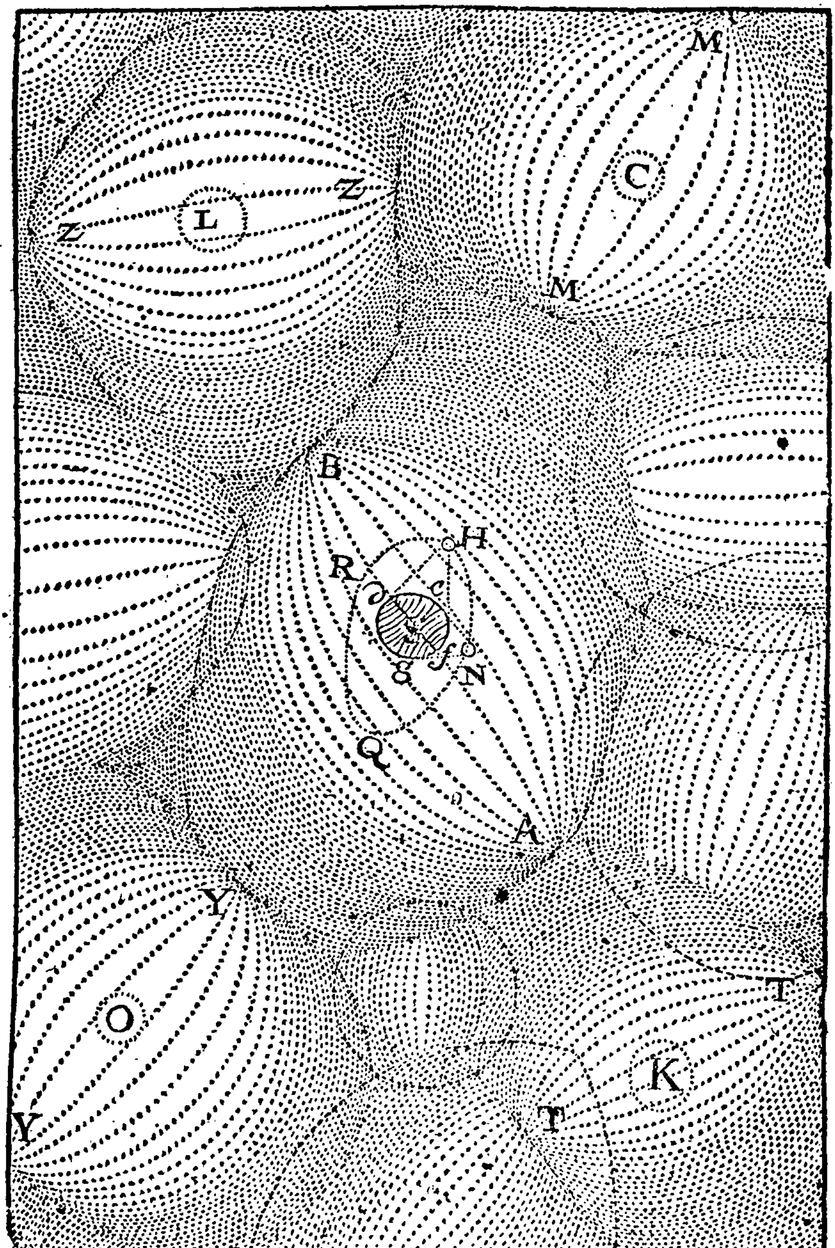
tem earum ſitum, ut iſti vortices ſint magnitudine inæquales. Sed ſanè ſi ſunt inæquales, neceſſe eſt, ut quorumdam partes à polis remotæ, tangant aliorum partes polis vicinas: quia majorum & minorum ſimiles partes ad invicem applicari non poſſunt.

LXIX. *Materiam primi elementi, ex polis cujuſque vorticis fluere verſus centrum, & ex centro verſus alias partes.*

Ex his autem cognoſci poteſt materiam primi elementi, fluere continuò verſus centrum cujuſque vorticis, ex aliis circumjacentibus vorticibus, per partes ejus polis vicinas; ac viceverſa, ex ipſo in alios circumjacentes vortices effluere, per partes ab ejuſdem polis remotas. Nam ſi ponamus, exempli causâ, A Y B M eſſe vorticem primi cœli, in cujus centro eſt Sol, ejuſque polos eſſe A auſtralem, & B borealem, circa quos totus gyrat; quatuorque circumjacentes vortices K O L C gyrare circa axes T T, Y Y, Z Z, & M M, ita ut ille tangat duos O & C in ipſorum polis, & alios duos K & L, in partibus ab eorum polis valde remotis: patet ex antedictis, omnem ejus materiam recedere conari ab axe A B, atque ideò majori vi tendere verſus partes Y & M, quàm verſus A & B; Cumque in Y & M occurrat polis vorticum O & C, in quibus non magna eſt vis ad ei reſiſtendum; & in A & B occurrat partibus vorticum K & L, quæ ab eorum polis ſunt remotiſſimæ, ac proinde majorem habent vim ad eundum ab L & K verſus S, quàm partes circumpolares vorticis S, ad eundum verſus L & K, non dubium eſt, quin materia quæ eſt in K & L, progredi debeat verſus S, atque illa quæ eſt in S, verſus O & C.

LXX. *Idem de materia ſecundi elementi non poſſe intelligi.*

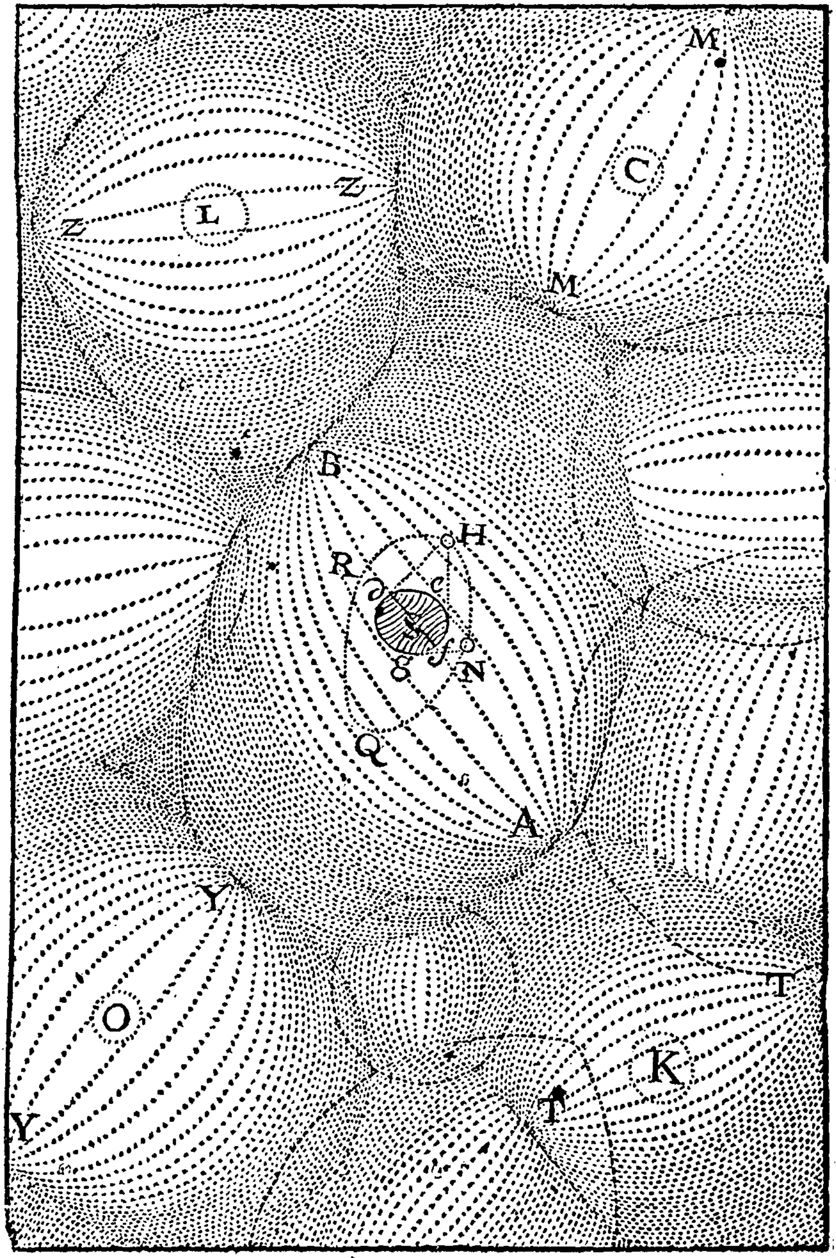
Atque id quidem non tantùm de materia primi elementi, ſed etiam de globulis ſecundi eſſet intelligendum, ſi nullæ cauſæ peculiares, horum motum eo verſus impedirent. Verùm, quia multò celerior eſt agitatio primi elementi quàm ſecundi, ſemperque ipſi liber eſt tranſitus per illos exiguos angulos, qui à globulis ſecundi occupari nòn poſſunt, etſi fingeremus omnem materiam, tam primi quàm ſecundi elementi, contentam in vortice L, uno & eodem tempore à loco medio inter centra S & L, progredi cœpiſſe verſus S, intelligeremus tamen illam primi elementi, citiùs ad centrum S pervenire debuiſſe, quàm illam ſecundi. Atqui materia primi elementi, ſic in ſpatium S ingreſſa, tantâ vi protrudit globulos ſecundi, non modò verſus eclipticam *e g* vel M Y, ſed maximè etiam verſus polos *f d* vel A B, quemadmodum mox explicabo, ut hac ratione impediat, ne illi qui veniunt ex vortice L, propiùs accedant verſus S, quàm uſque ad certum aliquem teminum, qui hîc literâ


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

terâ B notatus eſt. Idemque de vortice K, & aliis omnibus eſt judicandum.

Præterea etiam conſiderare oportet, particulas ſecundi elementi quæ volvuntur circa centrum L, non ſolùm habere vim recedendi ab iſto centro, ſed etiam perſeverandi in ſua celeritate; quæ duo ſibi quodammodo adverſantur: quia dum gyrant in vortice L, à vicinis aliis vorticibus, qui ſupra & infra planum hujus figuræ intelligendi ſunt, intra certos terminos cohibitæ, non poſſunt evagari verſus B, quin tardiùs moveantur inter L & B, quàm inter L & alios vicinos vortices, extra planum hujus figuræ intelligendos; & quidem tantò tardiùs, quantò ſpatium L B erit majus: Nam cùm circulariter moveantur, non poſſunt plus temporis impendere in tranſeundo inter L & iſtos alios vortices, quàm inter L & B. Atque idcirco, vis quam habent ad recedendum à centro L, efficit quidem ut nonnihil evagentur verſus B, quia ibi occurrunt partibus circumpolaribus vorticis S, quæ non difficulter ipſis cedunt; ſed ex adverſo vis quam habent, ad retinendam celeritatem ſui motus, impedit ne uſque adeò evagentur, ut ad S perveniant. Quod idem non habet locum in materia primi elementi: etſi enim in hoc conſentiat cum particulis ſecundi, quod ſimul cum ipſis gyrando, recedere conetur à centris vorticum in quibus continetur; in eo tamen maximè diſſentit, quòd non opus ſit ut quidquam de ſua celeritate remittat, cùm ab iſtis centris recedit, quia ubique ferè æquales invenit vias, ad motus ſuos continuandos; nempe in anguſtiis angulorum, qui à globulis ſecundi elementi non implentur. Quamobrem non dubium eſt, quin materia iſta primi elementi, continuò fluat verſus S, per partes polis A & B vicinas, non modò ex vorticibus K & L, ſed etiam ex pluribus aliis, qui non exhibentur in hac figura; quia non omnes in eodem plano ſunt intelligendi, nec verum eorum ſitum, nec magnitudinem, nec numerum poſſum determinare. Non etiam dubium eſt, quin eadem materia effluat ex S, verſus vortices O & C, ac etiam verſus plures, ſed quorum nec ſitum, nec magnitudinem, nec numerum definio; Ut neque definio, an eadem illa materia, ex O & C ſtatim revertatur ad K & L, an potiùs digrediatur ad multos alios vortices, à primo cœlo remotiores, antequam circulum ſui motus abſolvat. LXXI. *Quæ ſit ratio hujus diverſitatis.*

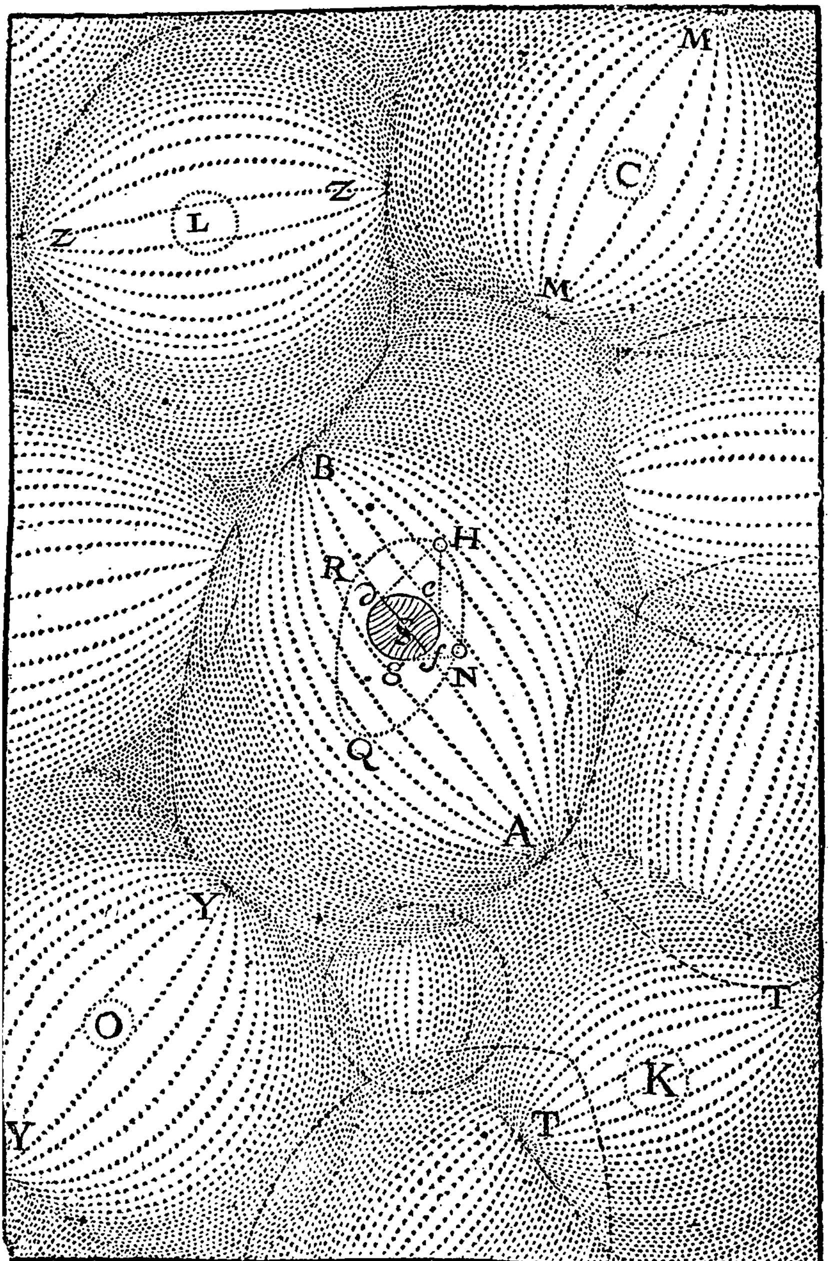
Sed paulò diligentius eſt conſiderandum, quomodo ipſa movea- LXXII. *Quomodo*


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
S
f
g
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

tur in ſpatio *d e f g*. Nempe illa ejus pars quæ venit ab A, recta pergit uſque ad *d*, ubi globulis ſecundi elementi occurrens, illos verſus B propellit; eodemque modo alia pars quæ venit à B, recta pergit uſque ad *f*, ubi occurrit globulis ſecundi elementi, quos repellit verſus A: Et ſtatim tam quæ eſt verſus *d*, quàm quæ verſus *f*, reflectitur in omnes partes verſus eclipticam *e g*, omneſque globulos ſecundi elementi circumjacentes æqualiter pellit; ac denique per meatus, qui ſunt inter iſtos globulos circa eclipticam *e g*, verſus M & Y elabitur. Præterea dum iſta materia primi elementi, proprio motu ſic recta fertur, ab A & B verſus *d* & *f*, fertur etiam circulariter motu totius vorticis, circa axem A B; adeò ut ſingula ejus ramenta lineas ſpirales, ſive in modum cochleæ contortas, deſcribant; quæ ſpirales poſtea, cùm ad *d* & *f* pervenerunt, inde utrimque reflectuntur verſus eclipticam *e g*: Et quia ſpatium *d e f g*, majus eſt quam meatus, per quos materia primi elementi in illud ingreditur, vel ex ipſo egreditur, idcirco ſemper ibi aliqua ejus materiæ pars manet, corpuſque fluidiſſimum componit, quod perpetuò circa axem *f d* ſe ipſum rotat. *moveatur materia, quæ Solem componit.*

Notandumque eſt in primis, hoc corpus ſphæricum eſſe debere. Quamvis enim ob inæqualitatem vorticum, non putandum ſit, omnino æqualem copiam materiæ primi elementi ſummitti verſus S, à vorticibus vicinis unius poli, atque à vicinis alterius; nec etiam iſtos vortices ita eſſe ſitos, ut materiam illam in partes directè oppoſitas mittant; nec alios vortices, primum cœlum verſus ejus eclipticam tangentes, certum aliquem ipſius circulum, qui pro ecliptica ſumi poſſit, eodem modo reſpicere, materiamque ex S, per omnes partes iſtius circuli, aliaſque ipſi vicinas egredientem, pari facilitate in ſe admittere: Non tamen inde ullæ inæqualitates in figura Solis argui poſſunt, ſed tantùm in ejus ſitu, motu & quantitate. Nempe ſi vis materiæ primi elementi, venientis à polo A verſus S, major ſit quàm venientis à polo B, illa quidem materia priuſquam alterius occurſu repelli poſſit, longiùs progredietur verſus B, quàm hæc altera verſus A; ſed ita longiùs progrediendo ejus vis minuetur; ac juxta leges naturæ, ſe mutuò tandem ambæ repellent illo in loco, in quo earum vires erunt inter ſe planè æquales, atque ibi corpus Solis conſtituent: quod proinde remotius erit à polo A, quàm à polo B. Sed non majori vi pelluntur

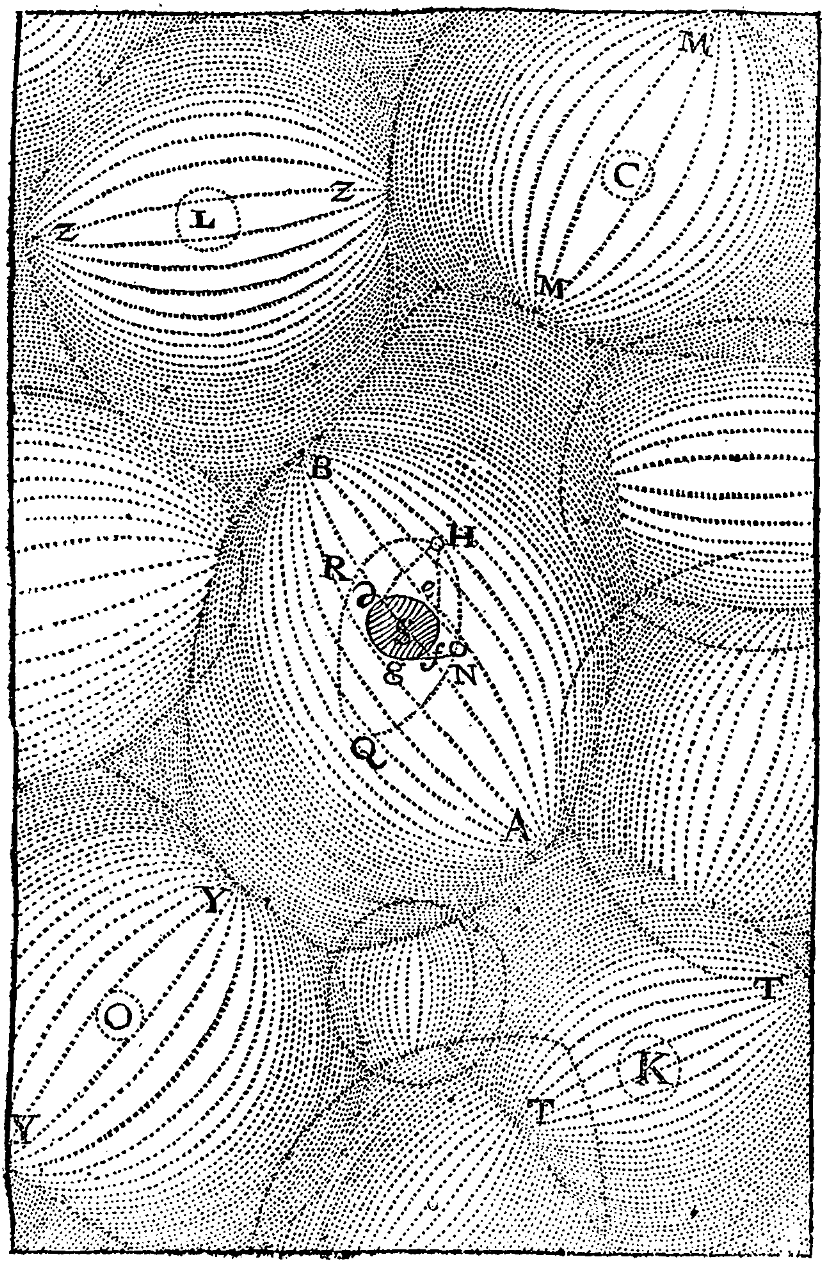
LXXIII. *Varias eſſe inæqualitates in ſitu corporis Solis.*


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
e
S
f
g
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

globuli ſecundi elementi, in ejus circumferentiæ parte *d*, quàm in parte *f*, nec ideò circumferentia iſta minùs erit rotunda. Item ſi materia primi elementi, faciliùs egrediatur ex S verſus O, quàm verſus C, (illic ſcilicet liberius ſpatium inveniendo) hoc ipſo corpus S nonnihil accedet verſus O, & iſto acceſſu ſpatium interjectum minuendo, ibi tandem ſiſtetur, ubi vis erit utrimque æqualis. Atque ita, quamvis ad ſolos quatuor vortices L C K O reſpiceremus, modò tantùm eos ſupponamus eſſe inter ſe inæquales, inde ſequitur, Solem S, nec in ſpatio medio inter O & C, nec etiam in medio inter L & K eſſe debere. Majorque adhuc in ejus ſitu inæqualitas poteſt intelligi ex eo, quòd alii plures vortices ipſum circumſtent.

Præterea ſi materia primi elementi, veniens ex vorticibus K & L, non ſecundùm lineas tam rectas feratur verſus S, quàm verſus alias aliquas partes; exempli causâ, quæ venit ex K verſus *e*, quæ autem ex L verſus *g*, hinc fiet ut poli *f d*, circa quos tota Solis materia vertetur, non ſint in lineis rectis à K & L ad S ductis, ſed Auſtralis *f* aliquantò magis verſus *e* accedat, & Borealis *d* verſus *g*. Item ſi linea recta S M, per quam materia primi elementi, facillimè egreditur ab S verſus C, tranſeat per punctum circumferentiæ *f e d*, vicinius puncto *d* quàm puncto *f*; ac linea S Y, per quam iſta materia præcipuè tendit ab S verſus O, tranſeat per punctum circumferentiæ *f g d*, vicinius puncto *f* quàm puncto *d*; hinc fiet ut *e g* Solis ecliptica, ſive planum in quo movetur illa ejus materia, quæ maximum circulum deſcribit, paulò magis inclinetur à parte *e*, verſus polum *d*, quàm verſus polum *f*, ſed tamen non tantùm quàm linea recta S M; atque ex parte *g*, magis inclinetur verſus *f* quàm verſus *d*, ſed etiam non tantum quàm recta S Y. Unde ſequetur axem, circa quem tota Solis materia vertitur, & cujus extremitates ſunt poli *f d*, non eſſe lineam accuratè rectam, ſed nonnihil curvam ſive inflexam; materiamque iſtam aliquantò celeriùs gyrare inter *e* & *d*, vel inter *f* & *g*, quàm inter *e* & *f*, vel *d* & *g*, ac fortè etiam, non omnino æquali celeritate gyrare inter *e* & *d*, atque inter *f* & *g*. LXXIV. *Varias etiam eſſe in ejus materiæ motu.*

Quod tamen non poteſt impedire, ne ipſius corpus ſit quam proximè rotundum; quia interim alius ejus motus, à polis verſus eclipticam, inæqualitates iſtas compenſat. Eademque ratione, qua videmus ampullam vitream, ex eo ſolo fieri rotundam, quòd aër in LXXV. *Eas tamen non impedire ne ejus figura ſit rotunda.*


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
T
K
T
Y

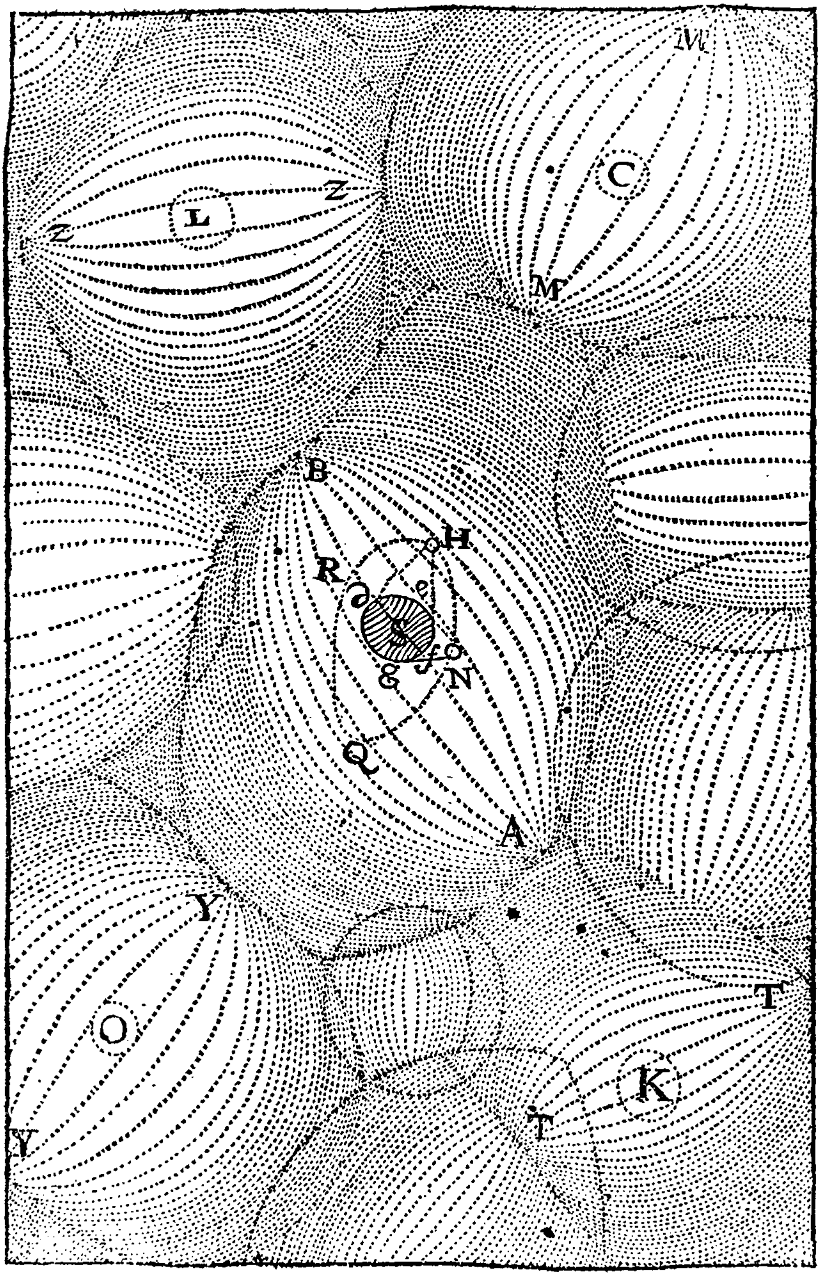
ejus materiam igne liquefactam, per tubum ferreum immittatur: quia nempe iſte aër, non majori vi ab ampullæ orificio in ejus fundum tendit, quàm inde in omnes alias partes reflectitur, & æquè facilè illas omnes pellit: Ita materia primi elementi, corpus Solis per ejus polos ingreſſa, debet omnes globulos ſecundi elementi circumjacentes, æqualiter undequaque repellere; non minùs illos in quos obliquè tantùm reflectitur, quàm illos in quos directè impingit.

Notandum deinde materiam iſtam primi elementi, quamdiu verſatur inter globulos ſecundi, habere quidem motum rectum, à polis A B ad Solem, & à Sole ad eclipticam Y M, ac circularem circa polos toti cœlo A M B Y communem; ſed præterea etiam, maximam & præcipuam partem ſuæ agitationis impendere, in minutiarum ſuarum figuris aſſiduè mutandis, ut omnes exiguos angulos per quos tranſit, accuratè poſſit implere: Unde fit, ut ejus vis valde diviſa, debilior ſit; ac ſingulæ ejus minutiæ, motibus globulorum ſecundi elementi ſibi vicinorum obſequantur, ſemperque paratæ ſint ad exeundum ex illis anguſtiis, in quibus ad tam obliquos motus coguntur, atque ad recta pergendum verſus quaſcunque partes. Eam autem materiam, quæ eſt in corpore Solis coacervata, valde multum virium ibi habere, propter conſenſum ſuarum omnium partium in eoſdem celerrimos motus, omneſque illas ſuas vires impendere, in globulis ſecundi elementi circumjacentibus hinc inde propellendis. LXXVI. *De motu primi elementi dum verſatur inter globulos ſecundi.*

Atque ex his poteſt intelligi, quantum materia primi elementi conferat ad illam actionem, in qua lucem conſiſtere antè monuimus, & quomodo illa actio non modò verſus eclipticam, ſed etiam verſus polos in omnes partes ſe diffundat. Nam primò, ſi putemus eſſe aliquod ſpatium in H, ſolâ materiâ primi elementi repletum, & tamen ſatis magnum ad unum aut plures ex globulis ſecundi recipiendos, non dubium eſt quin uno & eodem temporis momento, globuli omnes contenti in cono *d* H *f*, cujus baſis eſt concavum hemiſphærium *d e f*, verſus illud accedant. LXXVII. *Quomodo Solis lumen non modò verſus Eclipticam, ſed etiam verſus polos ſe diffundat.*

Jamque id ſuprà oſtenſum eſt, de globulis contentis in triangulo, cujus baſis erat ſemicirculus eclipticæ ſolaris, quamvis nondum ulla actio primi elementi ſpectaretur; ſed nunc hoc ipſum de iiſdem, ſimulque etiam de reliquis in toto cono contentis, hujus primi elementi ope clariùs patebit. Ea enim ejùs pars quæ corpus Solis compo- LXXVIII. *Quomodo verſus Eclipticam ſe diffundat.*

nit,


M
Z
L
Z
C
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
O
T
K
T
Y

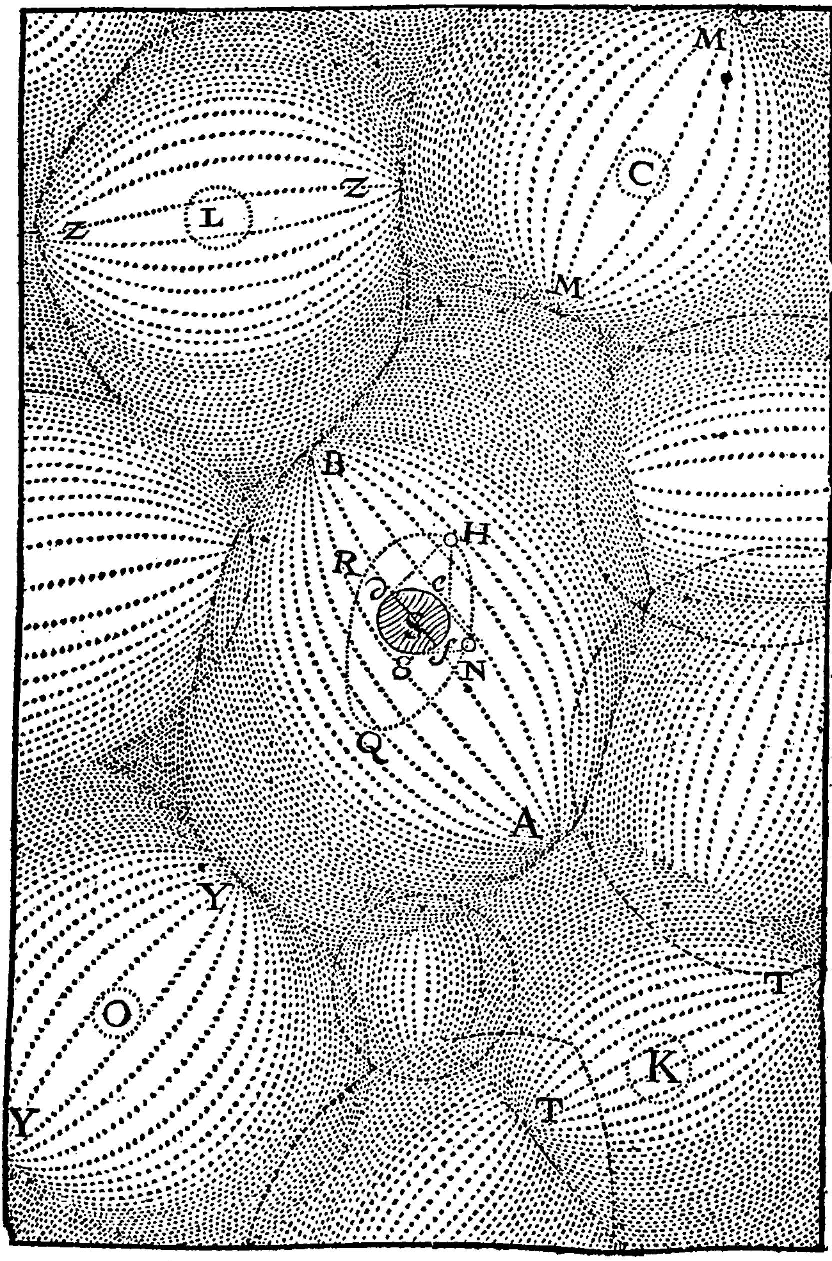
nit, tam globulos ſecundi elementi qui ſunt verſus eclipticam *e*, quàm etiam eos qui ſunt verſus polos *d*, *f*, ac denique omnes qui ſunt in cono, *d* H *f*, verſus H propellit; neque enim ipſa majori vi movetur verſus *e*, quàm verſus *d* & *f*, aliaſque partes intermedias: illa verò quæ jam ſupponitur eſſe in H, tendit verſus C, unde per K & L, verſus S, tanquam in circulum regrediatur. Ideoque non impedit ne globuli iſti ad H accedant, & eorum acceſſu ſpatium quod priùs ibi erat, corpori Solis accreſcat, impleaturque materiâ primi elementi, à centris K L & ſimilibus eò confluente.

Quin ipſa potiùs ad hoc juvat; cùm enim omnis motus tendat in lineam rectam, materia maximè agitata in H exiſtens, magis propendet ad inde egrediendum quàm ad remanendum; quo enim ſpatium in quo verſatur eſt anguſtius, eò magis inflectere cogitur ſuos motus. Et idcirco minimè mirum eſſe debet, quòd ſæpe ad motum alicujus minutiſſimi corporis, alia corpora per quantumvis magna ſpatia diffuſa, ſimul moveantur: nec proinde etiam, cur non tantùm Solis, ſed & ſtellarum quammaximè remotarum, actio ad terram uſque, in minimo temporis momento perveniat. LXXIX. *Quàm facile ad motum unius exigui corporis, alia quammaximè ab eo remota moveantur.*

Si deinde putemus ſpatium N, ſolâ materiâ primi elementi plenum eſſe, facilè intelligemus omnes globulos ſecundi, qui continentur in cono *g* N *e*, à materia primi, quæ in Sole exiſtens, à *d* verſus *f*, ſimulque verſus totum hemiſphærium *e f g* magnâ vi movetur, eò verſus pelli debere, quamvis ex ſe ipſis nullam fortè habeant propenſionem ad iſtum motum; neque enim etiam ei repugnant; ut neque materia primi elementi, quæ eſt in N; ipſa enim paratiſſima eſt ad eundum verſus S, ibique ſpatium implendum, quod ex eo quòd globuli hemiſphærii concavi *e f g*, verſus N ferentur, corpori Solis accreſcet. Nec ulla eſt difficultas, quòd uno & eodem tempore, globuli ſecundi elementi ab S verſus N, & materia primi ab N verſus S, tanquam motibus contrariis debeant ferri: cùm enim hæc materia primi, non tranſeat niſi per illa anguſtiſſima intervalla, quæ globuli ſecundi non replent, ejus motus ab ipſis non impeditur; ut neque videmus in illis horologiis, quibus clepſydrarum loco nunc utimur, arenam ex vaſe ſuperiori deſcendentem, impedire quò minùs aër ex inferiori, per interſtitia ejus granulorum adſcendat. LXXX. *Quomodo lumen Solis tendat verſus polos.*

Quæri tantùm poteſt, an tantâ vi pellantur globuli contenti in cono LXXXI. *An æqualis*

M


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

cono e N g, verſus N, à ſola materia Solis, quanta globuli f H d verſus H, ab eâdem materiâ Solis, ac ſimul à proprio motu; quod non videtur, ſi H & N ab S æquidiſtent. Sed quemadmodum, ut jam notatum eſt, minor eſt diſtantia verſus polos, inter Solem & circumferentiam cœli quod illum ambit, quàm verſus eclipticam: ita tunc ad ſummum illa vis eſſe poteſt æqualis, cùm eadem eſt proportio inter lineas HS & NS, quæ eſt inter MS & AS. Unumque tantùm habemus in natura phænomenum, ex quo ejus rei experimentum capi poſſit: nempe cùm fortè aliquis Cometa tantam cœli partem pererrat, ut primò viſus in Ecliptica, videatur deinde verſus unum ex polis, ac poſtea rurſus in ecliptica, tunc enim habitâ ratione ejus diſtantiæ, poteſt æſtimari, an ejus lumen (quod à Sole eſſe infrà oſtendam), cæteris paribus majus appareat verſus eclipticam, quàm verſus polum.

ſit ejus vis in polis & in ecliptica.

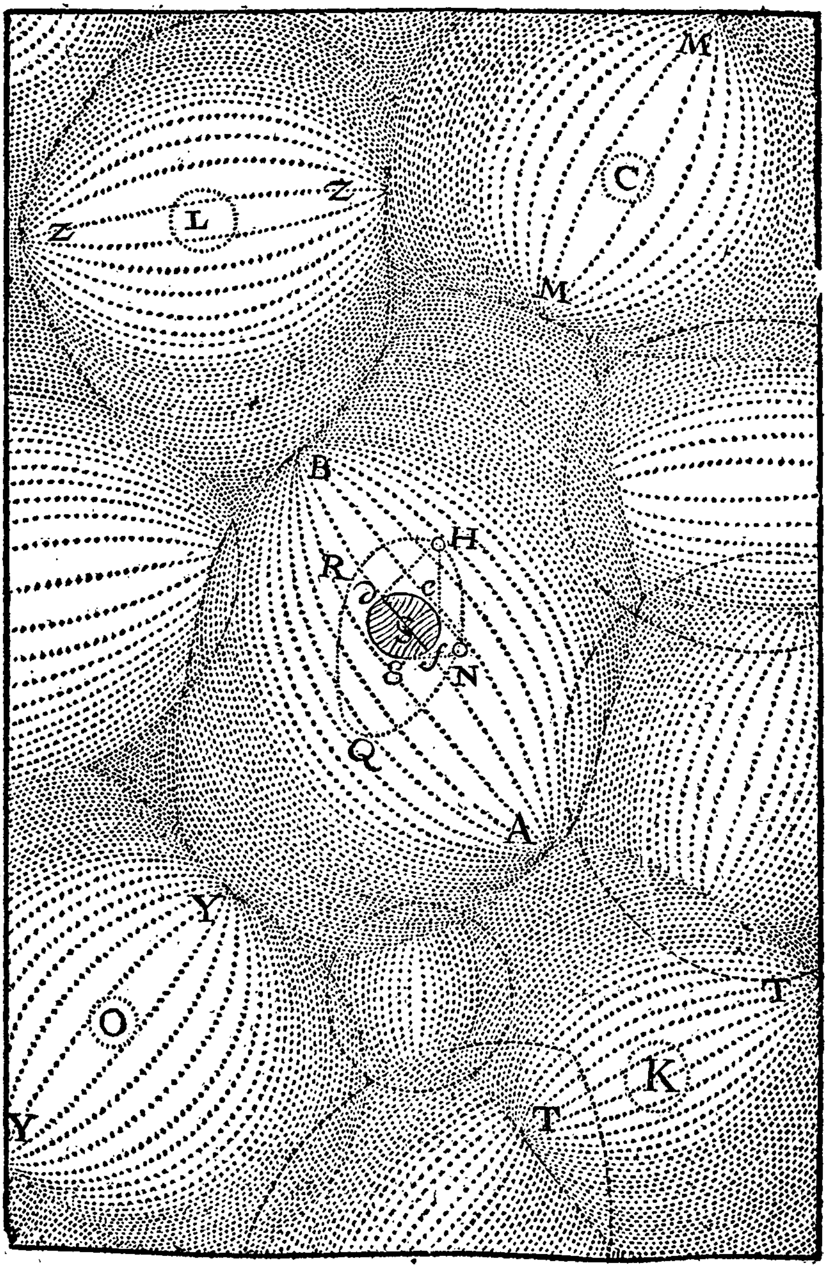
LXXXII. *Globulos ſecundi elementi Soli vicinos minores eſſe, ac celerius moveri quàm remotiores, uſque ad certam diſtantiam, ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eò celeriùs moventur, quò ſunt à Sole remotiores.*

Supereſt adhuc notandum circa globulos ſecundi elementi, eos qui proximi ſunt centro cujuſque vorticis, minores eſſe ac celeriùs moveri, quàm illos qui paulò magis ab eo diſtant, idque uſque ad certum terminum, ultra quem ſuperiores inferioribus celeriùs moventur, & quantum ad magnitudinem ſunt æquales. Ut hîc exempli cauſâ, in primo cœlo putandum eſt, omnium minutiſſimos globulos ſecundi elementi, eſſe juxta ſuperficiem Solis $d\,e\,f\,g$, & paulò remotiores gradatim eſſe majores, uſque ad ſuperficiem ſphæroïdis HNQR, ultra quam omnes ſunt æquales; atque illos qui ſunt in hac ſuperficie HNQR, omnium tardiſſimè moveri; adeo ut fortè globuli HQ, triginta annos vel etiam plures impendant, in abſolvendo uno circuitu circa polos AB, ſuperiores autem verſus M & Y, itemque inferiores verſus e & g, celeriùs moveantur, & tam ſupremi quàm infimi, circuitus ſuos intra paucas hebdomadas abſolvant.

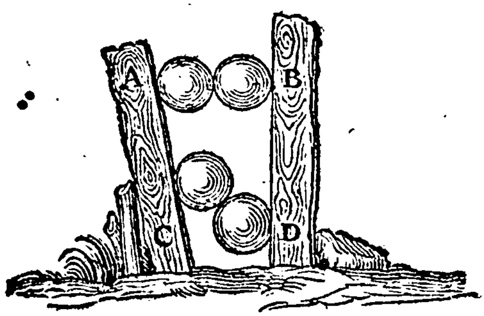
LXXXIII. *Cur remotiſſimi celeriùs moveantur quàm aliquanto minùs remoti.*

Et primò quidem, quòd ſuperiores verſus M & Y celeriùs ferri debeant, quam inferiores verſus H & Q, facilè demonſtratur. Ex eo enim quòd ſuppoſuerimus, omnes in principio fuiſſe magnitudine æquales (ut par fuit, quia nullum habuimus ipſarum inæqualitatis argumentum), & quòd ſpatium in quo tanquam in vortice circulariter aguntur, non ſit accuratè rotundum; tum quia alii vortices circumjacentes non ſunt æquales, tum etiam quia illud debet eſſe anguſtius, è regione centri cujuſq; ex iſtis vorticibus vicinis, quàm è regione aliarum ejus partium; neceſſe eſt ut aliquando quædam ex ipſis ce-

 leriùs,

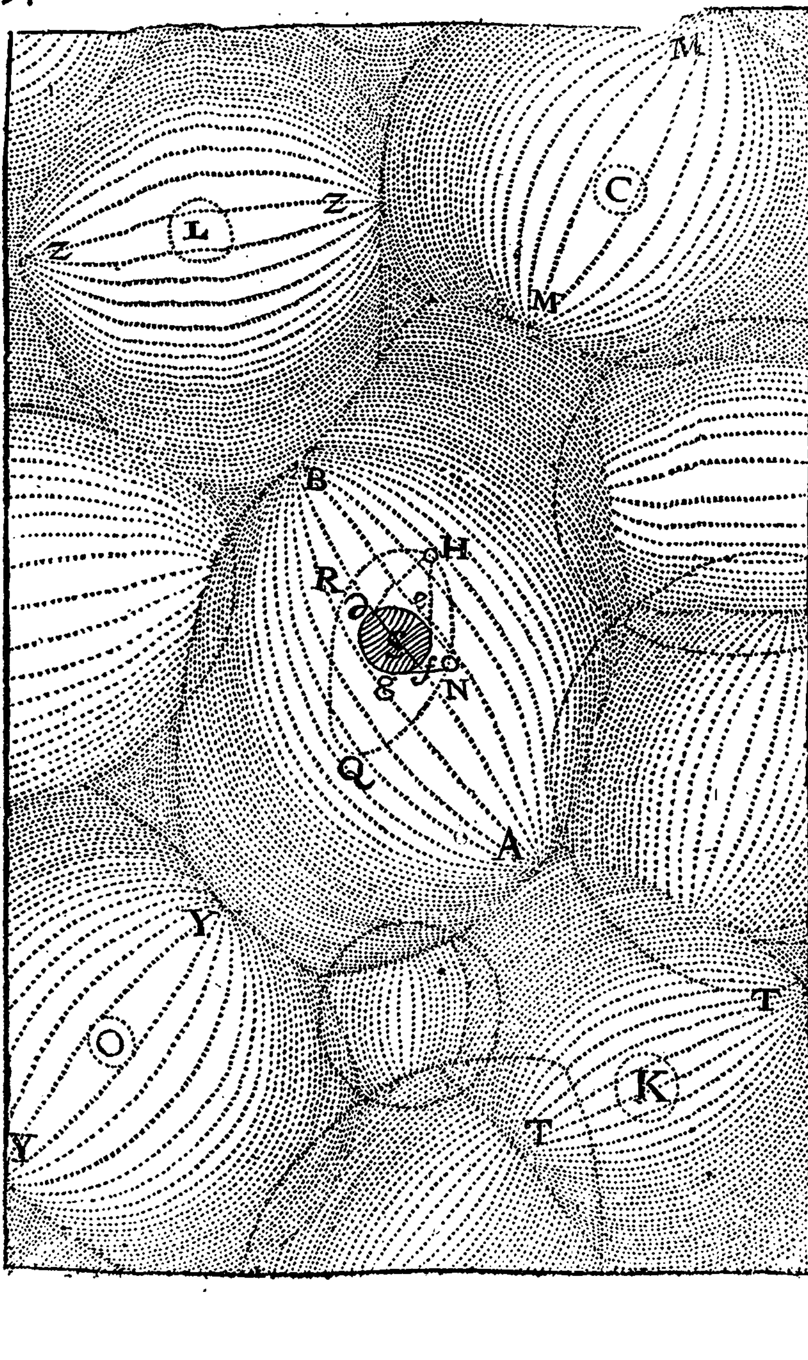

M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
e
d
S
f
N
g
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

lerius, quàm aliæ moveantur, cùm nempe ordinem debent mutare, ut ex via latiori tranſeant in anguſtiorem. Sic exempli causâ, duo globi qui ſunt inter puncta A & B, non poſſunt tranſire inter duo viciniora C & D, niſi unus alium præcedat, & manifeſtum eſt eum qui præcedit, altero celeriùs moveri. Deinde quia omnes globuli primi cœli, totâ ſuâ vi recedere conantur à centro S, ſtatim atque aliquis ex ipſis celeriùs quàm vicini movetur, ille, hoc ipſo majorem habens vim, magis à centro illo recedit; & ita ſemper ſuperiores illi ſunt qui celeriùs moventur. Quanta autem ſit iſta eorum celeritas, ſola experientia docere poteſt; nullamque habemus ejus experientiam, niſi in Cometis, quos ex uno cœlo in alium migrare infrà oſtendam: ut neque poſſumus determinare tarditatem circuli H Q, niſi ex motu Saturni, quem in illo vel infra illum eſſe demonſtrabo.



LXXXIV. *Cur Solis proximi, celeriùs etiam ferantur, quàm paulò remotiores.*

Quod verò infra terminum H Q, globuli propiores centro S, celeriùs circulum ſuum abſolvant quàm remotiores, probatur ex circumvolutione materiæ ſolaris, omnem illam cœli partem ſibi vicinam ſecum rapientis: neque enim poteſt dubitari, cùm ipſa ſit celerrimè agitata, & ſemper aliquid ſui per anguſtos meatus qui ſunt inter globulos ſecundi elementi, verſus eclipticam emittat, & verſus polos recipiat, quin habeat vim ſecum rapiendi globulos iſtos uſque ad certam diſtantiam. Hujuſque diſtantiæ terminum deſignamus ellipſi H N Q R, non circulo: quamvis enim Sol ſit ſphæricus, ac non minori vi pellat materiam cœli circumjacentem verſus polos quàm verſus eclipticam, illa actione in qua ejus lucem conſiſtere diximus, non poteſt tamen idem intelligi de hac altera actione, qua iſtam cœli materiam ſecum in orbem rapit, quia pendet à ſolo ejus motu circulari, circa ſuum axem; qui motus procul dubio potentior eſt in ecliptica, quàm verſus polos; & ideò hîc H & Q magis diſtare debent ab S, quàm N & R. Atque hinc infrà ratio reddetur, cur Cometarum caudæ aliquando rectæ, aliquando curvæ appareant.


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

LXXXV. *Cur iidem Solis proximi, ſint remotioribus minores.*

Cùm autem hîc intra terminum H Q, inferiores globuli materiæ cœleſtis, celeriùs moveantur quàm ſuperiores, debent etiam eſſe minores; ſi enim eſſent majores vel æquales, hoc ipſo haberent plus virium, ideoque ſuperiores evaderent. Sed ubi ſemel contingit, aliquem tantò eſſe minorem iis qui ſupra ipſum ſunt, ut magis ab iis magnitudine ſuperetur, quàm illos celeritate ſuperet, ſemper poſtea illis inferior manere debet. Etſi verò globulos iſtos, in principio quàm accuratiſſimè æquales à Deo factos fuiſſe ſupponamus, fieri tamen non potuit lapſu temporis, ob inæqualitatem ſpatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motus inde ortam, ut paulò antè demonſtratum eſt, quin aliqui aliis minores evaderent, iique eſſent ſatis multi, ad ſpatium H N Q R implendum. Neque enim conſideramus hoc ſpatium, cum magnitudine totius vorticis A Y B M comparatum, niſi tanquam admodum parvum; ut etiam magnitudo Solis ad ipſum comparata, perexigua eſt intelligenda; quamvis iſta eorum proportio, non potuerit hîc in figurâ exhiberi, quia nimis vaſta eſſe debuiſſet. Notandum etiam eſt varias eſſe alias inæqualitates, in motibus partium cœli, præſertim earum quæ ſunt inter S & H vel Q; de quibus paulò poſt commodiùs agetur.

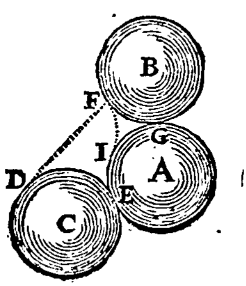
LXXXVI. *Globulos ſecundi elementi variis modis ſimul moveri, quo fit ut plane ſphærici reddantur.*

Denique non eſt omittendum, materiam primi elementi venientem ex vorticibus K L & ſimilibus, præcipuè quidem ferri verſus Solem, ſed plurimas tamen etiam ejus partes, per totum verticem A Y B M diſpergi, atque inde ad alios C O, & ſimiles, tranſire, ac fluendo circa globulos ſecundi elementi, efficere ut ipſi tum circa propria centra, tum fortè etiam aliis modis moveantur. Cumque ſic iſti globuli non una tantùm ratione, ſed multis diverſis eodem tempore agitentur, hinc clarè percipitur ipſos, cujuſcunque figuræ fuerint in principio, nunc debere eſſe planè ſphæricos, non inſtar cylindri aut cujuſvis ſphæroïdis, unà tantùm ex parte rotundos.

LXXXVII. *Varios eſſe gradus celeritatis in minutiis primi elementi.*

Poſtquam autem naturam primi & ſecundi elementi ſic utcunque explicuimus, ut tandem de tertio agere poſſimus, conſiderandum eſt, materiam primi non eſſe æqualiter agitatam ſecundùm omnes ſuas minutias, ſed ſæpe in perexigua ejus quantitate, innumeros reperiri diverſos gradus celeritatis. Quod perfacilè demonſtratur, tum ex modo quo ejus generationem ſuprà deſcripſimus, tum etiam ex continuo ejus uſu: finximus enim eam genitam eſſe ex eo, quòd

particulæ ſecundi elementi nondum ſphæricæ, ſed angulosæ, ac totum ſpatium in quo erant implentes, moveri non potuerint, quin earum anguli attererentur, ac minutiæ, ab iis attritu iſto ſeparatæ, figuras ſuas diverſimodè mutarent, pro ratione diverſi loci occupandi, ſicque primi elementi formam aſſumerent; nuncque adhuc eodem modo putamus, illud primum elementum inſervire implendis omnibus ſpatiorum anguſtiis, quæ circa alia corpora reperiuntur. Unde manifeſtum eſt unaſquaſque ex ejus minutiis, majores initio non fuiſſe quàm anguli particularum ex quibus exſcindebantur; ſive quàm ſpatium, quod tres globuli ſe mutuò contingentes, in medio ſui relinquunt; atque ideò quaſdam ex ipſis planè indiviſas manere potuiſſe, dum aliæ interim egredientes ex anguſtis ſpatiis, quorum figura mutabatur magis & magis, indefinitè dividi debuerunt. Sint exempli causâ, tres globuli A B C, quorum duo primi A & B, ſe mutuò tangentes in G, circa propria centra tantùm vertantur, dum interim tertius C, tangens primum in E, volvetur ſupra ipſum ab E verſus I, donec punčto D tangat ſecundum in punčto F, manifeſtum eſt materiam primi elementi, quæ continetur in ſpatio triangulari F G I, ſive ex pluribus ramentis conſtet, ſive tantùm ex uno, poſſe interim manere immotam; ſed illam quæ eſt in ſpatio F I E D neceſſario moveri, & nullum tam exiguum ejus ramentum, inter puncta D & F poſſe deſignari, quod non ſit majus eo quod inde aufertur ſingulis momentis. quia globulus C accedendo ad B, efficit ut linea D F tranſeat per innumeros diverſos gradus brevitatis.



LXXXVIII. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facile id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuò adhærere.*

Sic igitur in materia primi elementi, quædam ſunt ramenta reliquis minùs diviſa, & minùs celeriter agitata; quæ cùm ſupponantur exciſa fuiſſe ex angulis particularum ſecundi, cùm nondum in globulos tornatæ erant, & omnia ſpatia ſola implebant, non poſſunt non habere figuras valde angulosas, & ad motum ineptas; Unde fit ut facilè ſibi mutuò adhæreant, magnamque partem ſuæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutiſſima ſunt, & celerrimè agitantur: Quia juxta leges naturæ majora corpora, cæteris paribus,

bus, faciliùs id quod habent agitationis in minora transferunt, quàm novam ullam agitationem ab iſtis aliis recipiant.

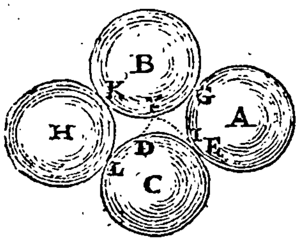
Et quidem talia ramenta præcipuè reperiuntur in ea materia primi elementi, quæ à polis verſus medium cœli, ſecundùm lineas rectas movetur: ejus enim partes quamminimùm agitatæ ſufficiunt ad iſtum motum rectum, non autem ad alios magis obliquos & varios, qui fiunt in aliis locis; ex quibus idcirco expelli ſolent, in viam iſtius motus recti; & ibi congregantur in exiguas maſſas, quarum figuram hîc velim diligenter conſiderari. LXXXIX. *Tales minutias ſibi mutuò adhærentes, præcipuè inveniri in ea materia primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.*

Nempe cùm ſæpe tranſeant per anguſta illa ſpatia triangularia quæ in medio trium globulorum ſecundi elementi, ſe mutuò tangentium, reperiuntur; debent induere figuram, in ſua latitudine & profunditate triangularem. Quantum autem ad longitudinem, non facilè eſt ipſam determinare, quia non videtur ab alia causâ pendere, quàm à copia materiæ ex qua iſtæ maſſulæ conflantur; ſed ſufficit illas concipere tanquam exiguas columnas, tribus ſtriis in modum cochlearum intortis excavatas, ita ut gyrando tranſire poſſint per illos anguſtos meatus, figuram habentes trianguli curvilinei FGI, qui ſemper inter tres globulos ſecundi elementi, ſe mutuò tangentes reperiuntur. Quippe ex eo quòd ſint oblongæ, ac motu celerrimo tranſeant inter iſtos globulos ſecundi elementi, dum interim ipſi alio motu circa polos cœli rotantur; clarè intelligitur illarum ſtrias, in modum cochlearum debere eſſe intortas; & quidem magis vel minùs intortas, prout tranſeunt per partes axi vorticis remotiores aut viciniores; quia globuli ſecundi elementi, celeriùs in illis quàm in iſtis rotantur, ut antè dictum eſt. XC. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.*

Ac etiam ex eo quòd ipſæ veniant verſus medium cœli, ex partibus contrariis; unæ ſcilicet ab Auſtrali, aliæ à Boreali, dum interim totus vortex circa ſuum axem, in unas & eaſdem partes movetur, manifeſtum eſt illas quæ veniunt à polo Auſtrali, non in eaſdem partes debere intortas eſſe, ac illas quæ veniunt à polo Boreali, ſed planè in contrarias. quod animadverſione valdè dignum puto; quia hinc vires magnetis infrà explicandæ, præcipuè dependent. XCI. *Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.*

Sed ne quis fortè exiſtimet, me ſine ratione affirmare, tres tantùm ſtrias in iſtis primi elementi particulis eſſe poſſe, cùm tamen globuli ſecundi, non ita ſemper omnes ſe mutuò poſſint contingere, ut tantùm triangularia ſpatia circa ſe relinquant, velim hîc notari, XCII. *Tres tantùm ſtrias in ipſis eſſe.*

alia quævis loca ampliora, quæ inter globulos iſtos ſæpe reperiuntur, habere ſemper ſuos globulos, planè æquales iis trianguli F G I, ac quantum ad cætera eſſe in perpetua mutatione; adeò ut particulæ ſtriatæ primi elementi, per illa tranſeuntes, eam etiam figuram quam deſcripſimus, debeant induere. Nam, exempli causâ, quatuor globuli A B C H, ſe tangentes in punctis K L G E, relinquunt in medio ſui ſpatium quadrangulare, cujus quiſque angulus, eſt omnino æqualis unicuique ex angulis trianguli F G I; cumque quatuor iſti globuli moventur, ſpatium iſtud aſſiduè figuram mutat, fitque nunc quadratum, nunc oblongum, ac etiam interdum in duo alia ſpatia triangularia dividitur; unde fit ut materia primi elementi minùs agitata, quæ in eo exſiſtit, ad unum vel duos ex ejus angulis debeat confluere, ac reſiduum ſpatii relinquere materiæ mobiliori, & figuras ſuas faciliùs mutanti, ut eas ad omnes iſtorum globulorum motus accommodet. Atque ſi fortè unum ex ejus ramentis, in uno ex iſtis angulis exiſtens, extendat ſe ibi verſus partem illi angulo oppoſitam, ultra ſpatium æquale triangulo F G I, debebit inde expelli, ac proinde imminui, cùm accidet ut tertius globulus tangat duos illos, qui angulum in quo verſatur conficiunt. Nempe ſi materia minùs agitata, occupans angulum G, extendat ſe verſus D ultra lineam F I, inde extrudetur à globulo C, atque eatenus minuetur, cùm hic globulus C accedet ad B, ut claudat triangulum G F I. Et quia particulæ primi elementi, quæ in eo maximæ ſunt, & reliquis minùs agitatæ, per longos cœli tractus tranſeundo, non poſſunt non ſæpe ita verſari inter tres globulos ad ſe invicem accedentes, non videntur poſſe induere ullam figuram determinatam, & aliquandiu in ipſis permanentem, præter illam quam deſcripſimus.



XCIII. *Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento.*

Etſi autem hæ particulæ oblongæ ac ſtriatæ, valde differant à reliqua materia primi elementi, non tamen illas ab hac diſtinguimus, quandiu tantùm inter globulos ſecundi verſantur; tum quia nullum peculiarem earum effectum ibi advertimus; tum etiam, quia multas alias, non multò minores, nec celeriùs agitatas, in ea contineri arbitramur, ita ut inter omnium minutiſſimas & iſtas ſtriatas, innumeri ſint aliarum gradus, ut facilè ex inæqualitate viarum quas perlabuntur, agnoſci poteſt.

Sed

Sed quando materia iſta primi elementi, ad corpus Solis alteriuſve ſideris pervenit, ibi omnes ejus minutiæ maximè agitatæ, cùm nullis globulorum ſecundi elementi obicibus impediantur, in ſimiles motus conſentire laborant: Unde fit ut illæ ſtriatæ, nec non etiam aliæ multæ paulò minores, quæ ob figuras nimis anguloſas, molemve nimis magnam, tantam agitationem refugiunt, ab aliis minutiſſimis ſeparentur, ac ſibi mutuò facilè adhærentes, propter inæqualitatem ſuarum figurarum, moles aliquando permagnas componant, quæ intimæ cœli ſuperficiei contiguæ, ſideri ex quo emerſerunt adjunguntur, & ibi reſiſtentes illi actioni, in qua vim luminis conſiſtere ſuprà diximus, ſimiles ſunt illis maculis quæ in Solis ſuperficie conſpici ſolent. Eadem enim ratione, quâ videmus aquam liquoreſque alios quoſcunque, cùm igni admoti effer veſcunt, atque aliquas particulas diverſæ à reliquis naturæ, ac minùs ad motum aptas in ſe continent, denſam ſpumam ex particulis iſtis conflatam emittere, quæ ſupra ipſorum ſuperficiem natare, figuraſque admodum irregulares & mutabiles habere ſolet: ita perſpicuum eſt materiam Solis, utrimque ex ejus polis verſus eclipticam ebullientem, debere particulas ſuas ſtriatas, aliaſque omnes quæ facilè ſibi mutuò adhærent, ac difficulter communi ipſius motui obſequuntur, ex ſe tanquàm ſpumam expellere. XCIV. *Quomodo ex iis maculæ in Solis vel ſtellarum ſuperficie generentur.*

Atque hinc facile eſt cognoſcere, cur Solis maculæ non ſoleant apparere circa ejus polos, ſed potiùs in partibus eclipticæ vicinis; & cur figuras habeant valde varias & incertas; & denique cur in orbem circa Solis polos, ſi non tam celeriter quàm ejus ſubſtantia, ſaltem ſimul cum ea parte cœli quæ illi proxima eſt, moveantur. XCV. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.*

At verò, quemadmodum plerique liquores eandem ſpumam, quam initio effer veſcendo emittunt, rurſus poſtea diutiùs ebulliendo reſorbent & abſumunt; ita putandum eſt, eadem facilitate quâ materia macularum è corpore Solis emergit, atque in ejus ſuperficie cumulatur, paulò poſt etiam imminui, & partim in ejus ſubſtantiam refundi; partimque per cœlum vicinum diſpergi. (Non enim ex toto Solis corpore, ſed tantùm ex materia quæ recens in illum ingreſſa eſt, maculæ iſtæ formantur.) Ac reliqua materia quæ diutiùs in eo permanſit, jamque, ut ita loquar, excocta eſt & defæcata, ſummâ vi ſemper gyrans, partim eas quæ jam factæ ſunt abradit, dum interim alia in parte novæ generantur, ex nova materia Solem ingrediente: unde fit ut non omnes in iiſdem locis appareant. Et ſanè XCVI *Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur, ac novæ generentur.*

tota Solis ſuperficies, partibus circumpolaribus exceptis, materiâ ex qua componuntur tegi ſolet; Atqui maculæ tantùm eſſe dicuntur, ubi materia illa eſt tam denſa & ſtipata, ut vim luminis à Sole venientis notabiliter obtundat.

XCVII. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.*

Præterea poteſt contingere, ut maculæ iſtæ, cùm ſunt paulò craſſiores & denſiores, priùs in ſua circumferentia quàm in medio atterantur, à puriore materia Solis eas circumfluente; ſicque ut extremitates earum circumferentiæ, in acutum deſinentes, ejus lumini perviæ ſint: unde ſequitur ipſas ibi Iridis coloribus pingi debere, ut antehac de priſmate vitreo in Meteoris cap. 8 explicui. Et tales aliquando colores in illis obſervantur.

XCVIII. *Quomodo maculæ in faculas vertantur, vel contrà.*

Sæpe etiam contingit, ut materia Solis circa maculas iſtas fluendo, ſupra ipſarum extremitates aſſurgat; tuncque, inter illas & cœli vicini ſuperficiem intercepta, cogitur ad motum ſolito celeriorem: Eodem modo quo fluminum rapiditas ſemper eſt major in locis vadoſis & anguſtis, quàm in latis & profundis. Unde ſequitur Solis lumen ibi aliquanto fortiùs eſſe debere. Atque ita maculæ in faculas converti ſolent, hoc eſt, quædam ſolaris ſuperficiei partes, quæ priùs aliis erant obſcuriores, poſtea fiunt lucidiores; Ac viceversâ, faculæ in maculas mutari videntur, cùm his una ex parte in ſubtiliorem Solis materiam demerſis, magna copia novæ materiæ aliâ ex parte ipſis accedit, & adhæret.

XCIX. *In quales particulas maculæ diſſolvantur.*

Cùm autem iſtæ maculæ diſſolvuntur, non abeunt in minutias planè ſimiles iis ex quibus fuerant conflatæ: ſed partim in tenuiores, ac ſimul ſolidiores, ſive figuras minùs anguloſas habentes; quo nomine ad motum ſunt aptiores, & ideò facilè per meatus, qui ſunt inter globulos cœli circumjacentis, verſus alios vortices tendunt; partim in tenuiſſimas, quæ ex aliarum angulis eraſæ, vel in puriſſimam Solis ſubſtantiam convertuntur, vel abeunt etiam verſus cœlum; partim denique in craſſiores, quæ ex pluribus ſtriatis, aliiſve ſimul junctis compoſitæ, verſus cœlum expelluntur, ubi, cùm ſint nimis magnæ ad tranſeundum per illos anguſtos meatus, quos globuli ſecundi elementi circa ſe relinquunt, ipſa etiam globulorum iſtorum loca ſubingrediuntur, & quia figuras habent valdè irregulares & ramoſas, non tam facilè ac illi globuli moveri poſſunt.

C. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem*

Sed ſibi mutuò nonnihil adhærentes, componunt ibi magnam quandam molem, rariſſimam, & aëri (ſive potiùs ætheri) terræ circumfuſo non abſimilem, quæ à Sole circumquaque, fortè uſque ad

ſphæram

ſphæram Mercurii, vel etiam ultra illam, ſe extendit. Nec tamen æther iſte in immenſum creſcere poteſt, etiamſi novæ ſemper particulæ ex macularum diſſolutione ipſi accedant, quia globulorum ſecundi elementi, per illud & circa illud continua agitatio, facilè poteſt totidem alias diſſolvere, ac rurſus in materiam primi elementi convertere. Quippe omnes Solis aliorumque ſiderum maculas, ut & totum ætherem ipſis circumfuſum, quoniam ejus partes ad motum minùs aptæ ſunt, quàm globuli ſecundi elementi, ad tertium elementum referimus.

& ſtellas generetur. Huncque ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.

CI. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſis valde incertis pendere.*

Sed verò macularum productio vel diſſolutio, à tam minutis & tam incertis cauſis dependet, ut minimè ſit mirandum, ſi quando nullæ prorſus in Sole appareant, vel ſi è contrà nonnunquam ſint tam multæ, ut totum ejus lumen obſcurent. Ex hoc enim quòd pauca aliqua, ex ramentis primi elementi, ſibi invicem adhæreſcant, fit unius maculæ rudimentum, cui facilè poſtea plura alia junguntur, quæ niſi in priora illa impingendo, partem ſuæ agitationis amitterent, ſibi mutuò non poſſent adhærere.

CII. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.*

Notandumque eſt maculas iſtas cùm primùm generantur, eſſe corpora molliſſima & rariſſima, ideoque facilè frangere impetum ramentorum primi elementi, quæ in ipſas impingunt, & illa ſibi adjungere; Paulatim autem poſtea interiorem earum ſuperficiem, continuo motu ſubſtantiæ ſolaris cui contigua eſt, non tantùm abradi & perpoliri, ſed etiam condenſari & indurari, aliâ interim earum ſuperficie quæ cœlo obverſa eſt, molli & rarâ remanente; Ideoque ipſas non facilè diſſolvi, ex eo quòd materia Solis interiorem earum ſuperficiem lambat, niſi ſimul etiam earum oras circumfluat, & tranſcendat, ſed contrà potiùs ſemper augeri, quamdiu iſtæ earum oræ, ſupra Solis ſuperficiem eminentes, ejus materiæ occurſu non denſantur. Hincque poteſt contingere, ut aliquando una & eadem macula, ſupra totam ſuperficiem alicujus ſideris ſe extendat, ibique diu permaneat, priuſquam diſſolvi poſſit.

CIII. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior, & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.*

Sic referunt quidam hiſtorici, Solem aliquando per plures dies continuos, aliquando etiam per integrum annum, ſolito pallidiorem, Lunæ inſtar, ſine radiis lucem triſtem præbuiſſe. Notarique poteſt multas ſtellas nunc minores majoreſve apparere, quàm olim ab Aſtronomis deſcriptæ ſunt; cujus non alia ratio eſſe videtur, quàm quòd pluribus paucioribuſve maculis earum lux obtundatur.

59717

CIV. *Cur aliquæ fixæ diſpareant, vel ex improviſo appareant.*

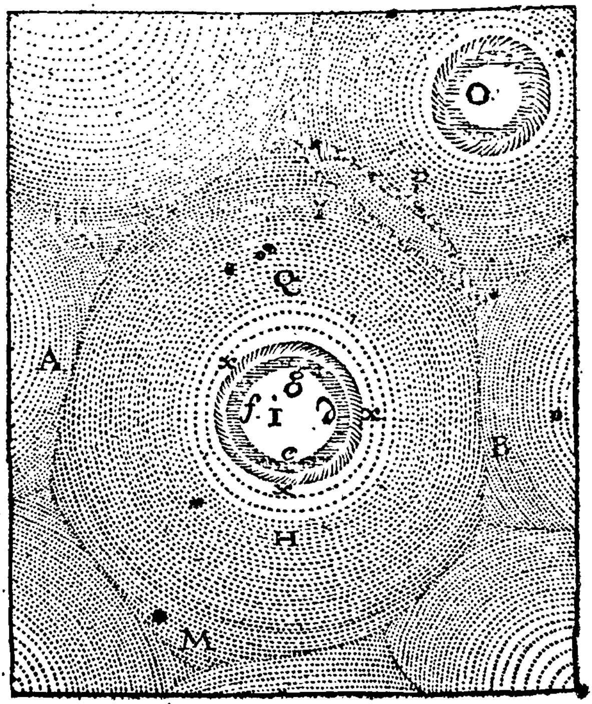
Quin etiam fieri poteſt ut aliquod ſidus tot & tam denſis maculis involvatur, ut viſum noſtrum prorſus effugiat: Sicque olim Pleiades numeratæ ſunt ſeptem, quæ jam ſex tantùm conſpiciuntur. Itemque fieri poteſt, ut aliquod ſidus nobis antea non viſum, breviſſimo tempore atque ex improviſo, magnâ luce affulgeat. Nempe ſi totum ejus corpus ingenti & craſſâ maculâ fuerit hactenus contectum, jamque accidat ut materia primi elementi, ſolito copioſiùs ad illud affluens, ſupra exteriorem iſtius maculæ ſuperficiem ſe diffundat, breviſſimo tempore totam conteget, atque tunc iſtud ſidus non minorem lucem ex ſe emittet, quàm ſi nullâ planè maculâ involveretur; Poteſtque poſtea, vel diu æquè fulgidum remanere, vel paulatim rurſus obſcurari. Sicque contigit in fine anni 1572, quandam ſtellam priùs non viſam, in ſigno Caſſiopeiæ apparuiſſe, quæ maximam initio habuit lucem, & ſenſim poſtea obſcurata, initio anni 1574 diſparuit. Ac etiam aliæ nonnullæ in cœlo jam lucent, quæ olim non apparebant: quarum rerum cauſa hîc fuſiùs eſt explicanda.

CV. *Multos eſſe meatus in maculis, per quos liberè tranſeunt particulæ ſtriatæ.*

Sit, exempli causâ, ſidus I circumquaque tectum maculâ *d e f g*, quæ non poteſt eſſe tam denſa, quin poros ſive meatus habeat permultos, per quos omnis materia primi elementi, etiam illa quæ conſtat particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, tranſire poſſit. Cùm enim in principio ſuæ generationis fuerit molliſſima & rariſſima, tales pori facilè in ipſa formati ſunt; cumque poſtea denſabatur, particulæ iſtæ ſtriatæ, aliæque primi elementi, continuò per illos tranſeundo, non permiſerunt ut planè clauderentur; ſed tantùm eo uſque anguſtati ſunt, ut nullæ materiæ particulæ, ſtriatis primi elementi craſſiores, viam per ipſos habere poſſint: ac etiam ut ii meatus, qui particulas ſtriatas ab uno polo venientes admittunt, non aptæ ſint ad eaſdem ſi regrederentur, nec etiam ad illas quæ veniunt ab alio polo, & contrario modo ſunt intortæ, rapiendas.

CVI. *Quæ ſit diſpoſitio iſtorum meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.*

Nempe particulæ ſtriatæ primi elementi, venientes non ab uno aliquo puncto duntaxat, ſed à tota cœli regione quæ eſt verſus polum A, & tendentes non verſus unicum punctum I, ſed verſus totum medium cœli H I Q, formant ſibi meatus in macula *d e f g*, ſecundùm lineas rectas axi *f d* parallelas, vel nonnihil utrimque verſùs *d* convergentes; horumque meatuum aditus, in tota ejus ſuperficiei medietate *e f g* ſparſi ſunt, & exitus in alia medietate *e d g*; ita ſcilicet ut particulæ ſtriatæ venientes à parte A, facilè



cilè quidem ipſos ingredi poſſint per partem *efg*, & egredi per adverſam *edg*, non autem unquam regredi per hanc *edg*, nec egredi per *efg*: Quia cùm tota iſta macula, non conſtet niſi ex ramentis primi elementi minutiſſimis, quæ ſibi mutuò adhærentia, quoſdam quaſi ramulos componunt, particulæ ſtriatæ venientes à parte *f*, iſtorum ramulorum extremitates, ſibi in meatibus iſtis occurrentes, inflectere debuerunt verſus *d*; ideoque ſi per eoſdem meatus eis eſſet regrediendum, à *d* verſus *f*, iſtæ ramulorum extremitates nonnihil aſſurgentes ipſarum tranſitum impedirent. Eodemque modo particulæ ſtriatæ venientes à parte B, meatus alios ſibi excavarunt, quorum ingreſſus in tota ſuperficie *edg* ſparſi ſunt, & egreſſus in adverſa *efg*.

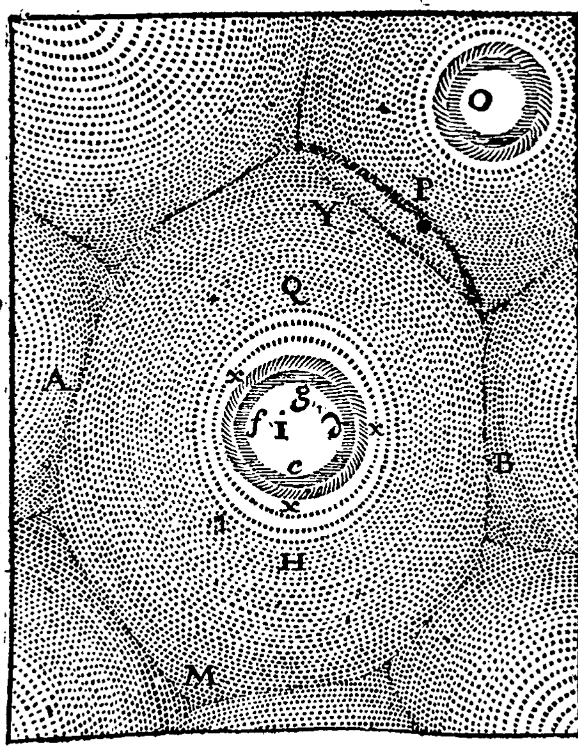
Notandumque eſt iſtos etiam meatus, cochlearum inſtar eſſe excavatos, ad formam particularum ſtriatarum quas admittunt, ideoque CVII. *Cur etiam quæ veniunt.*

ab uno polo, non tranſeant per eoſdem meatus, quàm quæ veniunt ab alio.

que illos qui unis patent, non patere aliis à polo oppoſito venientibus & contrario modo intortis.

CVIII. *Quomodo materia primi elementi, per iſtos meatus fluat.*

Ita igitur materia primi elementi, utrimque ex polis per iſtos meatus, ad ſidus I poteſt pervenire; ac quia ejus particulæ ſtriatæ cæteris ſunt craſſiores, ideoque majorem habent vim, ad pergendum ſecundùm lineas rectas, non ſolent in eo manere, ſed ingreſſæ per *f*, protinus egrediuntur per *d*, atque ibi occurrentes globulis ſecundi elementi, vel materiæ primi à P. venienti, non poſſunt ulteriùs pergere ſecundùm lineas rectas, ſed in omnes partes reflexæ, per ætherem circumfuſum *x x*, verſus hemiſphærium *e f g* revertuntur; & quotquot ingredi poſſunt meatus maculæ, vel macula-



rum, quæ ibi ſidus iſtud tegunt, per illos rurſus progrediuntur ab *f* ad *d*; ſicque aſſiduè per medium ſidus tranſeundo, & per ætherem circumfuſum redeundo, quendam ibi quaſi vorticem componunt.

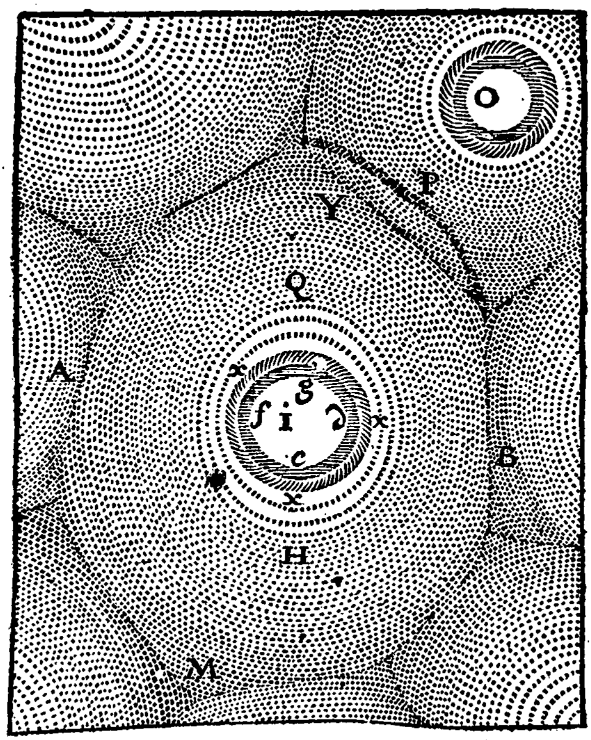
nunt. Quæ verò ab iſtis meatibus capi non poſſunt, vel occurſu particularum hujus ætheris diſſolvuntur, vel per partes vicinas Eclipticæ QH, in cœlum abire coguntur. Quippe notandum eſt particulas ſtriatas, quæ ſingulis momentis ad ſuperficiem ſideris I appellunt, non eſſe tam multas, ut repleant omnes meatus, ad menſuram ſuam excavatos in maculis *efg*; quia etiam in cœlo non replent omnia intervalla, quæ ſunt inter globulos ſecundi elementi; ſed magna copia ſubtilioris materiæ, illis admixta eſſe debet, propter varios iſtorum globulorum motus; quæ materia ſubtilior cum ipſis ingrederetur iſtos meatus, niſi particulæ ſtriatæ, ab alio ſideris hemiſphærio reflexæ, majorem haberent vim ad illos occupandos. Quæ verò hîc de particulis ſtriatis, per hæmiſphærium *efg* ingredientibus ſunt dicta, de iis etiam quæ ingrediuntur per hemiſphærium *edg* ſunt intelligenda, quòd nempe ſibi alios meatus, à prioribus planè diverſos excavarint, per quos ſemper plurimæ fluunt à *d* verſus *f*, in ſidere I ac maculis ipſum circumdantibus; & deinde in omnes partes reflexæ per ætherem *x x* revertuntur ad *d*, cùm interim tot diſſolvuntur, vel exeunt verſus eclipticam, quot novæ à polo B accedunt.

Reſiduum autem materiæ primi elementi, quod in ſpatio I continetur, circa axem *fd* gyrando, ſemper inde recedere conatur; ideoque quoſdam exiguos meatus ſibi ab initio formavit, ſemperque poſtea conſervat in macula *defg*, qui priores decuſſatim interſecant, & per quos aliquid iſtius materiæ ſolet effluere, quia ſemper aliquid per priores, ſimul cum particulis ſtriatis ingreditur. Cùm enim omnes maculæ partes ſibi invicem adhæreant, non poteſt circumferentia *defg*, nunc major fieri, nunc minor: ideoque ſemper æqualis quantitas materiæ primi elementi, debet in ſidere I contineri. CIX. *Quòd alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.*

Et ideò etiam illa vis, in qua lumen conſiſtere ſuprà diximus, vel nulla prorſus in ipſo, vel non niſi admodum debilis eſſe poteſt. Nam quatenus ejus materia circa axem *fd* rotatur, vis omnis quâ recedere conatur ab iſto axe, in macula frangitur, & ad globulos ſecundi elementi non pertingit; nec etiam illa, quâ ejus particulæ ſtriatæ, ab uno polo venientes, rectà verſus alium tendunt, quicquam poteſt præſtare; non modò quia iſtæ particulæ valde exiguæ ſunt, reſpectu globulorum cœleſtium in quos impingunt, ac etiam aliquantò tardiùs, quàm reliqua materia primi elementi moven- CX. *Quòd lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.*

tur; ſed præcipuè quia illæ quæ ab uno polo veniunt, non magis iſtos globulos in unam partem propellunt, quàm aliæ ex alio polo venientes, in adverſam.

CXI. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* Materia autem cœleſtis in toto vortice, hoc ſidus I circumjacente, comprehenſa, ſuas interim vires poteſt retinere, quamvis fortè illæ non ſufficiant, ad ſenſum luminis in oculis noſtris excitandum: fierique poteſt ut interim iſte vortex, prævaleat aliis vorticibus ſibi vicinis, & fortiùs illos premat quàm ab ipſis premàtur. Unde ſequeretur ſidus I augeri debere, niſi macula *d e f g* illud circumſcribens, id impediret. Nam ſi jam circumferentia vorticis I ſit A Y B M, putandum eſt ejus globulos, circumferentiæ iſti proximos, eandem habere vim ad progrediendum ultra ipſam, verſus alios vortices circumpoſitos, ac globulos horum vorticum ad



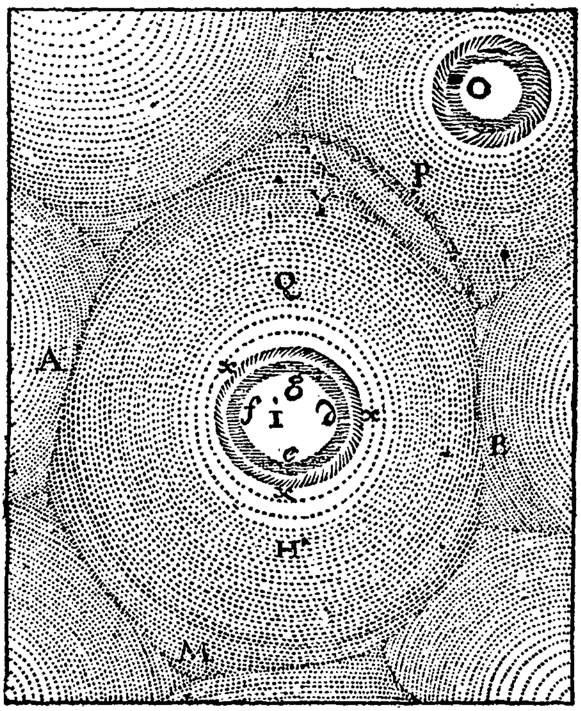
progrediendum verſus I, non majorem nec minorem: hæc enim unica ratio eſt, cur ejus circumferentia ibi potiùs quàm alibi terminetur.

tur. Si autem cæteris immutatis, contingat ut minuatur illa vis, quâ, exempli causâ, materia vorticis O, tendit verſus I (hocque variis ex cauſis poteſt contingere, ut ſi ejus materia in alios vortices tranſeat, vel multæ maculæ circa ſidus in O exiſtens generentur, &c.) neceſſe eſt ex legibus naturæ, ut globuli vorticis I qui ſunt in circumferentia Y, ultra ipſam pergant verſus P; & quia reliqui omnes qui ſunt inter I & Y, eò verſus etiam tendunt, inde augeretur ſpatium in quo eſt ſidus I, niſi macula *defg* ipſum terminaret; ſed quia hæc macula non permittit illud augeri, globuli cœleſtes ei proximi, paulò majora ſolito intervalla circa ſe relinquent, & plus materiæ primi elementi in iis intervallis continebitur, quæ quandiu in ipſis erit diſperſa, non magnas vires habere poteſt. Si autem contingat particulas primi elementi, per poros maculæ exeuntes, & in globulos illos impingentes, vel aliam quamvis cauſam, aliquos ex iſtis globulis à maculæ ſuperficie ſejungere, materia primi elementi ſpatium intermedium ſtatim replens, ſatis virium habebit, ad alios globulos iſtis vicinos, ab eadem maculæ ſuperficie ſejungendos; & quò plures ab illa ita ſejunget, eò plus virium acquiret: ideoque breviſſimo tempore, ac tanquam in momento, ſupra totam iſtam ſuperficiem ſe diffundet; ibique non aliter gyrans, quàm ea quæ intra maculam continetur, non minori vi pellet globulos cœli circumpoſitos, quàm eoſdem pelleret ipſum ſidus I, ſi nulla macula eum involvens ejus actionem impediret: Atque ita magnâ luce ex improviſo fulgebit.

Jam verò, ſi fortè contingat, iſtam maculam eſſe tam tenuem & raram, ut à materia primi elementi, ſupra ejus exteriorem ſuperficiem ſic effuſa, diſſolvatur, non facilè poſtea ſidus I rurſus diſparebit: ad hoc enim opus eſſet, ut nova macula ipſum totum rurſus involveret. Sed ſi craſſior ſit quàm ut ita queat diſſolvi, denſabitur exterior ejus ſuperficies, ob impulſum materiæ ipſam circumfluentis: atque interim ſi mutentur cauſæ, ob quas priùs minuta fuerat illa vis, quâ materia vorticis O tendit verſus I, jamque è contra augeatur, repelletur rurſus materia vorticis I, à P verſus Y, & hoc ipſo materia primi elementi, ſupra maculam *defg* diffuſa minuetur, & ſimul novæ maculæ in ejus ſuperficie generabuntur, quæ paulatim ipſius lumen obtundent; & denique, ſi cauſa perſeveret, planè tollent, atque omnem locum iſtius materiæ primi elementi

CXII. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.*

occupabunt. Cùm enim globuli vorticis I, qui ſunt in exteriori ejus circumferentia A P B M, magis ſolito prementur, magis etiam prement illos, qui ſunt in interiori circumferentia *x x*, quique ita preſſi, & ramoſis particulis ætheris illius, quem circa ſidera generari diximus, intertexti, non facilem tranſitum præbebunt parti-



culis ſtriatis, aliiſve non minutiſſimis materiæ primi elementi, ſupra maculam *d e f g* diffuſæ: unde fiet, ut ipſæ ibi perfacilè in maculas congregentur.

CXIII. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.*

Obiterque hîc eſt notandum, particulas ſtriatas in omnibus iſtis macularum corticibus continuos ſibi meatus excavare, ac per omnes ſimul, tanquam per unam ſolam maculam, tranſire. Formantur enim iſtæ maculæ ex ipſa materia primi elementi, & ideò initio ſunt molliſſimæ, iſtiſque ſtriatis particulis facilem viam præbent. Quod idem de æthere circumfuſo dici non poteſt: quamvis enim craſſiores ejus particulæ, nonnulla etiam iſtorum meatuum veſtigia retineant,

neant, quoniam ex macularum diſſolutione genitæ ſunt; quia tamen motui globulorum ſecundi elementi obſequuntur, non ſemper eundem ſitum ſervant, nec ideò particulas ſtriatas rectà pergentes, niſi admodum difficulter, admittunt.

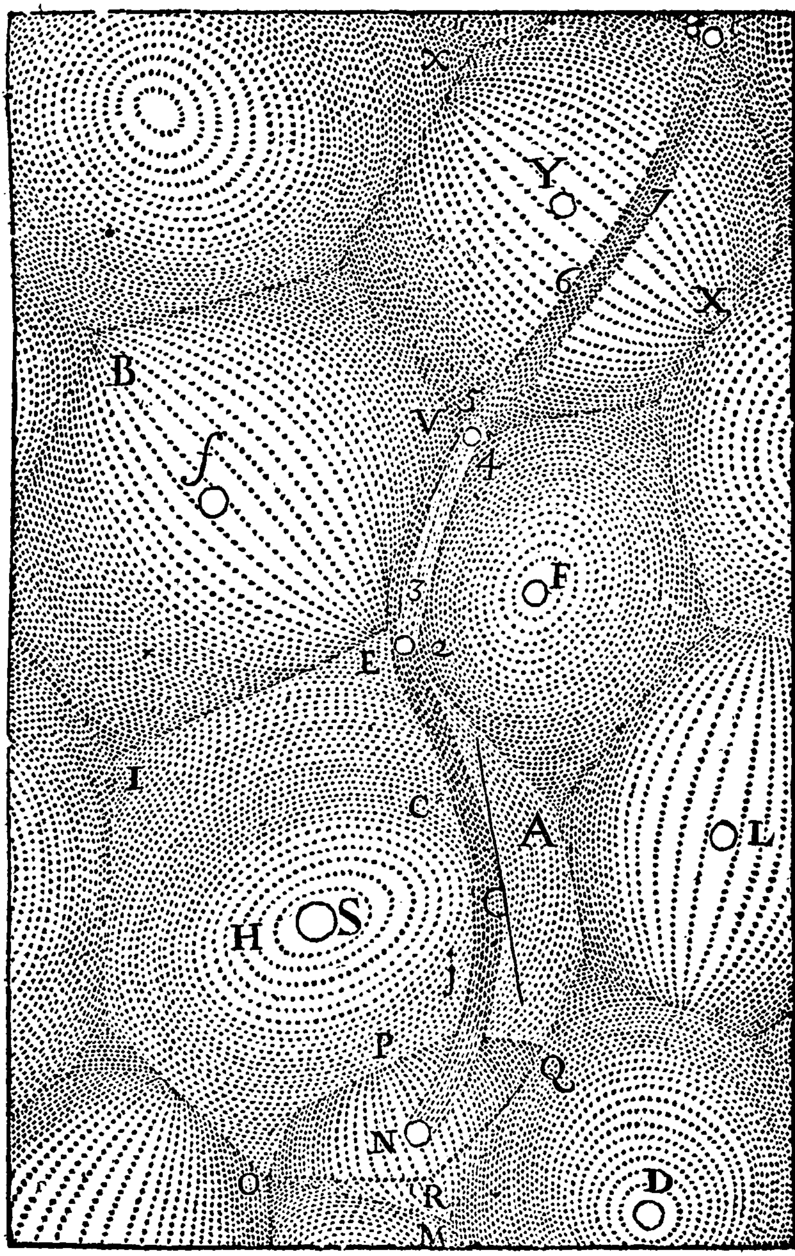
CXIV. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere ac diſparere.*

Sed facilè fieri poteſt, ut eadem ſtella fixa per vices appareat & diſpareat, ſinguliſque vicibus quibus apparebit novo cortice macularum involvatur. Talis enim alternatio eſt naturæ valde familiaris, in corporibus quæ moventur; ita ſcilicet ut cùm ab aliqua cauſa, verſus certum terminum impulſa ſint, non in eo ſubſiſtant, ſed ulteriùs pergant; donec rurſus ab alia cauſa verſus ipſum repellantur. Ita dum pondus funi appenſum, vi gravitatis ab uno latere ad perpendiculum ſuum deſcendit, impetum acquirit, à quo ultra iſtud perpendiculum in oppoſitum latus fertur, donec rurſus gravitas iſto impetu ſuperato, illud verſus perpendiculum moveat, & inde novus in eo impetus oriatur. Ita vaſe ſemel moto, liquor in eo contentus multoties it & redit, antequam ad quietem reducatur; Et ita cùm omnes cœlorum vortices in quodam æquilibrio conſiſtant, ubi unius materia ſemel ab iſto æquilibrio receſſit, poteſt multoties nunc in unam, nunc in adverſam partem excurrere, antequam ab iſto motu quieſcat.

CXV. *Totum aliquando vorticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.*

Fieri etiam poteſt ut totus vortex, in quo talis aliqua ſtella fixa continetur, ab aliis circumjacentibus vorticibus abſorbeatur, & ejus ſtella in aliquem ex iſtis vorticibus abrepta, mutetur in Planetam vel Cometam. Nempe duas tantùm cauſas ſuprà invenimus, quæ impediant ne uni vortices ab aliis deſtruantur; harumque una, quæ conſiſtit in eo, quòd materia unius vorticis objectu vicinorum impediatur, ne verſus alium quem poſſit evagari, non poteſt in omnibus locum habere. Nam ſi, exempli causâ, materia vorticis S à vorticibus L & N ita utrimque prematur, ut hoc impediat ne verſus D ulteriùs progrediatur, non poteſt eâdem ratione impediri à vortice D, ne ſe diffundat verſus L & N, nec etiam ab ullis aliis, niſi qui ſint ei viciniores, pro ratione ſuæ magnitudinis; atque adeò in omnium maximè vicinis non habet locum. Altera autem cauſa, quòd nempe materia primi elementi, in centro cujuſque vorticis ſidus componens, globulos ſecundi circa illud exiſtentes, à ſe repellat verſus alios vortices vicinos, locum quidem habet in omnibus iis vorticibus, quorum ſidera nullis maculis involvuntur; ſed non dubium eſt, quin denſiorum macularum interventus eam tol-

NB. Vide fig. pag. ſeq.

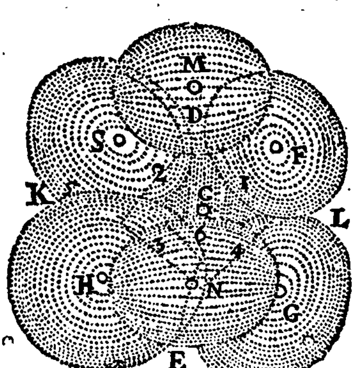

Y
7
6
X
B
V
5
4
f
F
3
2
E
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
R
M

lat; præſertim earum, quæ plurium vorticum inſtar ſibi mutuò incumbunt.

CXVI. *Quomodo deſtrui poſſit, antequam multæ maculæ circa ejus ſtellam ſint congregatæ.*

Atque hinc patet non eſſe quidem periculum, ne ullus vortex ab aliis vicinis deſtruatur, quamdiu ſidus quod in centro ſuo habet, nullis maculis eſt involutum; ſed cùm illis tegitur & obruitur, pendere tantùm à ſitu, quem iſte vortex inter alios obtinet, ut vel citiùs vel tardiùs ab ipſis abſorbeatur. Nempe ſi talis ſit ejus ſitus, ut vicinorum aliorum vorticum curſui valde reſiſtat, citiùs ab illis deſtruetur, quàm ut multi macularum vortices, circa ejus ſidus denſari poſſint; ſed ſi minori ſit ipſis impedimento, lentè tantùm minuetur; interimque maculæ, ſidus in ejus medio poſitum obſidentes, denſiores fient, plureſque ac plures, tam ſupra quàm etiam intra illud congregabuntur. Sic exempli causâ, vortex N ita ſitus eſt, ut apertè curſum vorticis S magis impediat, quàm ulli alii vicini: quapropter facilè ab hoc vortice S abripietur, ſtatim atque aliquot maculis illius ſidus erit involutum: ita ſcilicet, ut circumferentia vorticis S, quæ jam terminatur lineâ O P Q, terminetur poſtea lineâ O R Q; totaque materia, quæ continetur intra lineas O P Q & O R Q, ei accedat, ejuſque curſum ſequatur; reliquâ materiâ quæ eſt inter lineas O R Q & O M Q, in alios vicinos vortices abeunte. Nihil enim aliud vorticem N in eo ſitu, in quo nunc eſſe ſupponitur, poteſt conſervare, quàm magna vis materiæ primi elementi, in ejus centro exiſtentis, quæ globulos ſecundi circumquaque ita propellit, ut ejus impulſui potiùs quàm motibus vicinorum vorticum obſequantur, quæ vis interventu macularum debilitatur, & frangitur.

CXVII. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam ſtellam eſſe poſſint, antequam ejus vortex deſtruatur.*

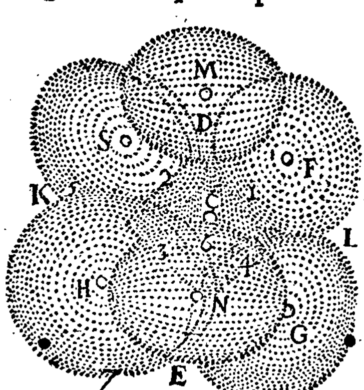


Vortex autem C, inter quatuor S F G H, duoſque alios M & N, qui ſupra iſtos quatuor intelligendi ſunt, ita eſt conſtitutus, ut quamvis denſæ maculæ circa ejus ſidus congregentur, nunquam tamen totus poſſit everti, quandiu iſti ſex ſunt viribus inter ſe æquales. Quippe ſuppono vortices S, F, & tertium M ipſis incumbentem ſupra punctum D, circa propria centra gyrare, à D verſus C: itemque tres alios G H & ſextum N, ſu-

N, ſupra ipſos poſitum; verti ab E verſus C; vorticem autem C, ita inter hos ſex eſſe conſtitutum, ut ipſos ſolos tangat, & ejus centrum ab eorum ſex centris æquidiſtet, axiſque circa quem gyratur ſit in linea D E. Qua ratione iſtorum ſeptem vorticum motus inter ſe optimè conveniunt; & quantumvis multis maculis ſidus vorticis C obruatur, adeò ut perexiguas, vel etiam planè nullas habeat vires, ad globulos cœli circa ſe poſitos ſecum in orbem rapiendos; non tamen ulla eſt ratio, cur alii ſex illud è loco ſuo expellant, quamdiu inter ſe ſunt æquales.

CXVIII. *Quomodo iſtæ multæ maculæ generentur.*

Sed ut ſciamus, quo pacto tam multæ maculæ circa illud generari potuerint, putemus ipſum initio non minorem fuiſſe, quàm unum ex aliis ſex ei circumjacentibus, ita ut circumferentiam ſuam uſque ad puncta 1 2 3 4 extenderet; ſidusque permagnum in centro ſuo habuiſſe, utpote quod componebatur ex materia primi elementi, quæ per D ex tribus vorticibus S, F, M, & per E ex tribus aliis G, H, N, verſus C rectà tendebat, & inde non regrediebatur, niſi in eoſdem illos vortices verſus K & L; adeò ut iſtud ſidus ſatis virium habere potuerit, ad totam materiam cœli 1 2 3 4, ſecum in gyrum agendam. Sed quia, propter inæqualitatem, & incommenſurabilitatem quantitatum & motuum, quæ in aliis partibus univerſi reperitur, nihil in perpetuo æquilibrio ſtare poteſt, ubi fortè vortex C minùs virium habere cœpit, quàm alii circumjacentes, pars ejus materiæ in ipſos migravit, & quidem cum impetu; ita ut ea pars quæ ſic migravit, fuerit major quàm iſta inæqualitas exigebat, ideoque rurſus poſtea nonnihil materiæ, in ipſum ex aliis remigravit, atque ita per vices. Cumque interim multi macularum vortices, circa ejus ſidus generarentur, magis ac magis illius vires minuebantur, & idcirco ſingulis vicibus, minùs materiæ in illum regrediebatur quàm ab ipſo exiiſſet, donec tandem perexiguus evaſerit, vel etiam totus fuerit abſorptus, ſolo ejus ſidere excepto, quod multis maculis circumvallatum, in materiam aliorum vorticum abire non poteſt, nec etiam ab iſtis aliis vorticibus à loco, in quo eſt, extrudi, quamdiu iſti vortices ſunt inter ſe



ſe æquales. Sed interim ejus maculæ magis ac magis denſari debent, ac tandem ubi unus aliquis ex vicinis vorticibus, aliis major & potentior evadet, ut ſi vortex H extendat ſuam ſuperficiem uſque ad lineam 567, tunc facilè hic vortex H totum ſidus C, non ampliùs fluidum & lucidum, ſed Cometæ vel Planetæ inſtar, durum & opacum, ſecum abducet.

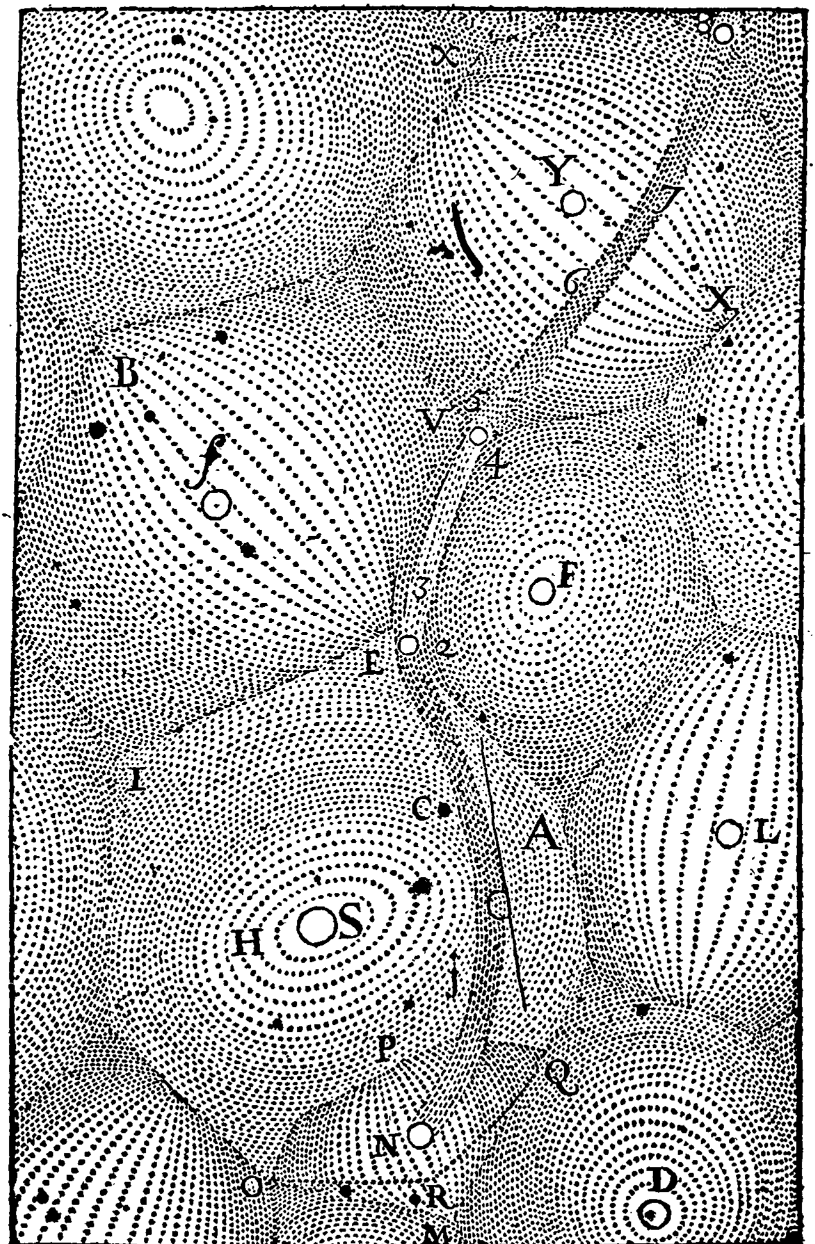
Jam verò conſiderandum eſt, quâ ratione debeat moveri talis globus opacus & durus, ex multarum macularum congerie compoſitus, cùm primùm ab aliquo vortice ſibi vicino abreptus eſt. Nempe ita gyrat cum materia à qua abripitur; ut quandiu minùs habet agitationis quàm ipſa, verſus centrum circa quod gyrat detrudatur. Et quia omnes partes ejuſdem vorticis non eadem celeritate moventur, nec ſunt ejuſdem magnitudinis; ſed à circumferentia uſque ad certum terminum earum motus gradatim fit tardior, ac deinde ab iſto termino uſque ad centrum gradatim fit celerior, & ipſæ ſunt minutiores, ut ſuprà dictum eſt: Si globus in illo vortice deſcendens adeò ſit ſolidus, ut priuſquam pervenerit ad terminum in quo partes vorticis omnium tardiſſimè moventur, acquirat agitationem æqualem agitationi earum partium, inter quas verſatur, non ulteriùs deſcendit, ſed ex illo vortice in alios tranſit, & eſt Cometa; Si verò minus habeat ſoliditatis; atque idcirco infra terminum illum deſcendat, ibi poſtea ad certam diſtantiam à ſidere, quod illius vorticis centrum occupat, ſemper manens, circa ipſum rotatur, & eſt Planeta.

CXIX. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam vel in Planetam.*

Putemus, exempli causâ, materiam vorticis A E I O, nunc primùm ſecum abripere Sidus N, & conſideremus verſus quam partem illud feret. Nempe cùm omnis iſta materia gyret circa centrum S, ideoque inde recedere conetur, ut ſuprà explicui, non dubium eſt quin ea quæ jam verſatur in Q, pergendo per R, ad Q, detrudat hoc ſidus ſecundùm lineam rectam verſus S: Atque ex naturâ gravitatis infrà explicandâ, intelligetur iſtum motum ſideris N, alteriuſve cujuſvis corporis, verſus centrum vorticis in quo verſatur, dici poſſe ejus deſcenſum. Sic, inquam, ipſum detrudit initio, cùm nondum intelligimus in eo eſſe alium motum; ſed ſtatim etiam illud circumquaque-ambiendo, ſecum defert motu circulari ab N verſus A; cumque hic motus circularis, ei det vim recedendi à centro S, pendet tantùm ab ejus ſoliditate, ut vel multùm de-

CXX. *Quò feratur talis Stella, cùm primùm deſinit fixa eſſe.*

NB. Vide fig. pag. ſeq.



X
Y
7
6
X
B
f
5
V
4
3
F
2
E
I
C
A
L
S
H
P
Q
N
D
R
M

ſcendat verſus S, nempe ſi perexigua ſit ejus ſoliditas; vel contra, ſi magna ſit, ab S recedat.

Per ſoliditatem hîc intelligo, quantitatem materiæ tertii elementi, ex quâ maculæ hoc ſidus involventes componuntur, cum ejus mole & ſuperficie comparatam. Quippe vis, quâ materia vorticis AEIO, id defert circulariter circa centrum S, æſtimanda eſt à magnitudine ſuperficiei, ſecundùm quam ipſi occurrit; quia quò major eſt iſta ſuperficies, eò plus materiæ in hoc agit. Vis autem, quâ iſta materia verſus idem centrum S ipſum pellit, æſtimanda eſt à magnitudine ſpatii quod ab eo occupatur. Quamvis enim omnis illa materia, quæ eſt in vortice AEIO, conetur recedere ab S; non tamen omnis agit in ſidus N, ſed tantùm ea ejus pars, quæ reipſa inde recedit, cùm hoc accedit; hæcque eſt æqualis ſpatio quod ab eo fuit occupatum. Denique vis quam idem ſidus N, à proprio ſuo motu acquirit, ad perſeverandum in eodem illo motu, quam ipſius agitationem voco, non æſtimanda eſt ab ejus ſuperficie, nec à tota ejus mole, ſed tantùm ab ea ejus molis parte, quæ conſtat materiâ tertii elementi, hoc eſt, particulis materiæ ſibi mutuò adhærentibus, ex quibus maculæ ipſum involventes componuntur. Quantum enim ad materiam primi, vel etiam ſecundi elementi, quæ in eo eſt, cùm aſſiduè ex ipſo egrediatur, & nova redeat in locum exeuntis; non poteſt nova iſta materia accedens vim retinere, quæ priori jam egreſſæ fuit impreſſa, & præterea vix ulla ei fuit impreſſa, ſed tantùm motus, qui aliunde in ea erat, determinatus eſt verſus certam partem; atque hæc determinatio à variis cauſis aſſiduè poteſt mutari. CXXI. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.*

Sic videmus hîc ſupra terram aurum, plumbum & alia metalla, cùm ſemel mota ſunt, majorem agitationem, ſive majorem vim ad perſeverandum in ſuo motu retinere, quàm ligna & lapides ejuſdem magnitudinis & figuræ; ac etiam idcirco magis ſolida eſſe putantur, ſive plus habere in ſe materiæ tertii elementi, ac pauciores poros qui materiâ primi & ſecundi replentur. Sed auri globulus eſſe poteſt tam minutus, ut non tantam vim habiturus ſit, ad motum ſibi impreſſum retinendum, quàm globus lapideus vel ligneus multò major. Poteſtque etiam maſſa auri tales figuras induere, ut globus ligneus ipsâ minor, majoris agitationis ſit capax; nempe ſi extendatur in fila aut bracteas, aut ſpongiæ inſtar multis minutis foraminibus excavetur, aut quocunque alio modo plus ſuperficiei CXXII. *Soliditatem non à ſolâ materiâ, ſed etiam à magnitudine at figurâ pendere*

ciei acquirat, pro ratione ſuæ materiæ & molis, quàm ille ligneus globus.

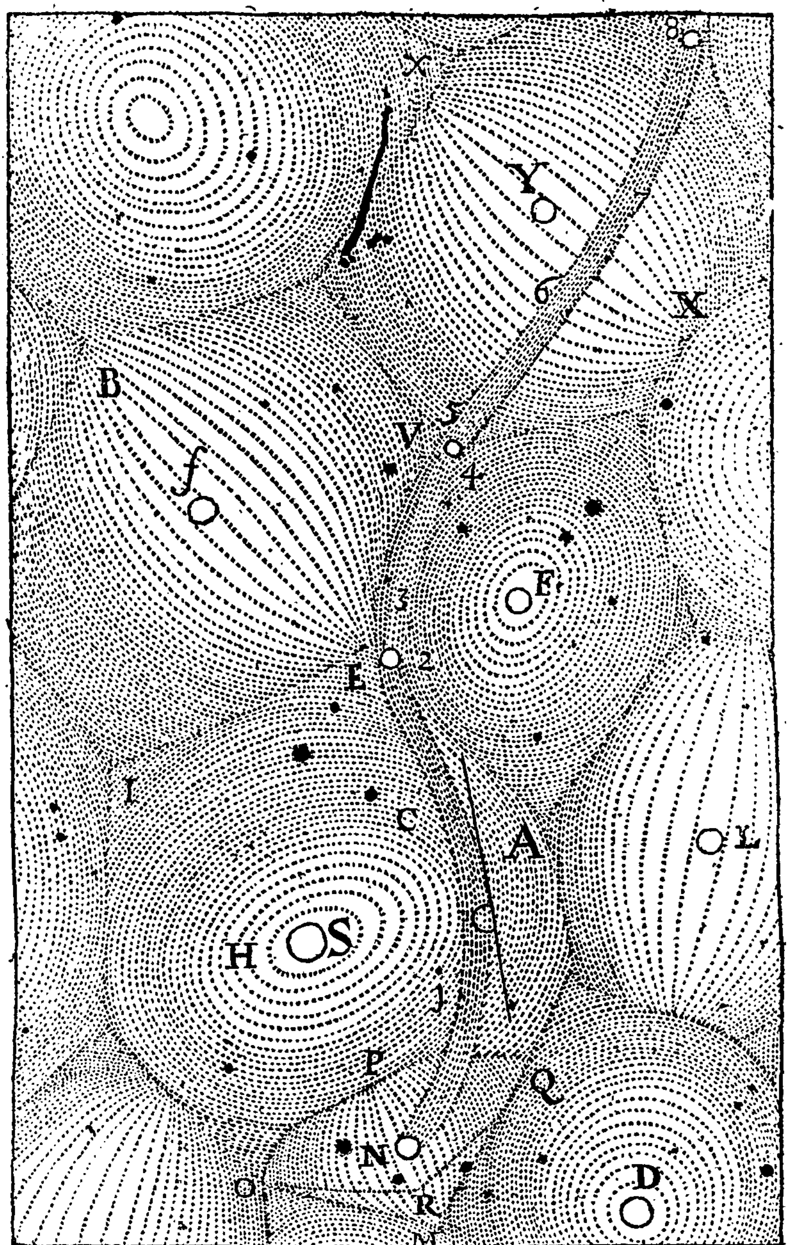
CXXIII. *Quomodo globuli cœleſtes, integro aliquo ſidere ſolidiores eſſe poſſint.*

Atque ita fieri poteſt ut ſidus N, quamvis mole permagnum, & ſatis multis macularum corticibus involutum, minùs tamen habeat ſoliditatis, ſive minùs aptitudinis ad motus ſuos retinendos, quàm globuli materiæ ſecundi elementi ipſum circumjacentes. Hi enim globuli pro ratione ſuæ magnitudinis, ſunt omnium ſolidiſſimi qui eſſe poſſint; quia nullos in ipſis meatus, aliâ materiâ ſolidiori repletos intelligimus; & figuram obtinent ſphæricam, quæ omnium minimum habet ſuperficiei, pro ratione molis ſub ſe contentæ, ut Geometris eſt ſatis notum. Et præterea, quamvis ſit permagna diſparitas inter ipſorum exiguitatem, & magnitudinem alicujus ſideris, hæc tamen ex parte compenſatur, eò quòd non vires ſingulorum ex iſtis globulis, ſed plurium ſimul, iſtius ſideris viribus opponantur. Cùm enim illi cum aliquo ſidere, circa centrum S rotantur, tenduntque omnes, nec non etiam iſtud ſidus, ut ab S recedant, ſi vis inde recedendi quæ eſt in ſidere, ſuperet vires ſimul junctas, quæ ſunt in tot ex iſtis globulis, quot requiruntur ad ſpatium quod ſidus occupat, replendum; tunc ipſum recedet ab S, efficietque, ut iſti globuli in locum ſuum deſcendant; & contra, ſi illi plus habeant virium, ipſum verſus S expellent.

CXXIV. *Quomodo etiam eſſe poſſint minus ſolidi.*

Fieri enim etiam facilè poteſt, ut ſidus N multò plus habeat virium, ad perſeverandum in ſuo motu ſecundùm lineas rectas, quam globuli materiæ cœleſtis ipſum circumjacentes, etiamſi minùs materiæ tertii elementi in eo contineatur, quàm ſecundi, in tot ex iſtis globulis, quot requirentur ad ſpatium ipſi æquale occupandum. Quia cùm ſint à ſe mutuò disjuncti, & varios habeant motus; quamvis junctis viribus in illud agant, non poſſunt tamen omnes ſuas vires ita ſimul jungere, ut nulla earum pars inutilis fiat: contra autem omnis materia tertii elementi, ex qua maculæ hoc ſidus involventes, aërque ipſum ambiens componuntur, unam tantùm maſſam facit, quæ cum tota ſimul moveatur, tota etiam vis, quam habet ad perſeverandum in ſuo motu, verſus eaſdem partes tendit. Similemque ob cauſam, videre licet in fluminibus, fragmenta glaciei vel ligna quæ aquæ innatant, majori vi perſequi curſum ſuum, ſecundum lineas rectas, quàm ipſam aquam, & ideò ſolere multò fortius in riparum ſinus impingere: quamvis minùs materiæ tertii elementi in iis contineatur, quàm in mole aquæ ipſis æquali.

Denique


Y
6
X
B
5
V
4
f
F
3
2
E
I
C
A
L
S
H
P
Q
N
D
R
M

CXXV. *Quomodo quidam ſint aliquo ſidere magis ſolidi, alii minus.* Denique fieri poteſt, ut idem ſidus minùs habeat ſoliditatis, quàm quidam globuli cœleſtes, & magis quàm alii paulò minores; tum propter jam dictam rationem, tum etiam quia, licet non magis nec minùs ſit materiæ ſecundi elementi, in iſtis globulis minoribus ſimul ſumptis, quàm in majoribus, cùm æquale ſpatium occupant, eſt tamen in ipſis multò plus ſuperficiei; & propter hoc à materiâ primi elementi, quæ angulos iis interjectos replet, nec non etiam à quibuſlibet aliis corporibus, faciliùs à curſu ſuo revocantur, atque verſus alias partes deflectuntur, quàm alii majores.

CXXVI. *De principio motus Cometæ.* Jam itaque ſi ponamus ſidus N, plus habere ſoliditatis quàm globulos ſecundi elementi, ſatis remotos à centro vorticis S; quos ſupponimus omnes eſſe inter ſe æquales, poterit quidem initio in varias partes ferri, & magis vel minùs accedere verſus S, pro varia diſpoſitione aliorum vorticum, à quorum viciniâ diſcedet; poteſt enim diverſimodè ab ipſis retineri vel impelli; ac etiam pro ratione ſuæ ſoliditatis, quæ quò major eſt, eò magis impedit ne aliæ cauſæ, poſtea ipſum deflectant de ea parte, in quam primum directum eſt. Veruntamen non valde magnâ vi poteſt impelli à vicinis vorticibus, quia ſupponitur juxta illos priùs quieviſſe; nec ideò etiam ferri contra motum vorticis A E I O, verſus eas partes quæ ſunt inter I & S, ſed tantùm verſus illas quæ ſunt inter A & S; ubi tandem debet pervenire ad aliquod punctum, in quo linea quam motu ſuo deſcribit, tangat unum ex iis circulis, ſecundùm quos materia cœleſtis circa centrum S gyrat; & poſtquam eò pervenit, ita curſum ſuum ulteriùs perſequitur, ut ſemper magis ac magis recedat à centro S, donec ex vortice A E I O in alium migret. Ut ſi moveatur initio ſecundùm lineam N C, poſtquam pervenit ad C, ubi hæc linea curva N C tangit circulum, qui ibi deſcribitur à globulis ſecundi elementi circa centrum S; non poteſt non ſtatim recedere ab S, per lineam curvam C 2; ſitam inter hunc circulum, & rectam eum in puncto C tangentem. Cùm enim delatum ſit ad C, à materiâ ſecundi elementi magis remotâ ab S, quàm ea quæ eſt in C, ac proinde celeriùs actâ, ſitque ipsâ ſolidius, ut ſupponimus; non poteſt non habere majorem vim, ad perſeverandum in ſuo motu, ſecundùm lineam rectam tangentem iſtum circulum; ſed ſtatim atque receſſit à puncto C, occurrit materiæ ſecundi elementi celeriùs motæ, quæ illum nonnihil avertit à linea recta, ſimulque augendo ejus celeritatem efficit ut ulteriùs aſcendat ſecundùm lineam cur-

NB. Vide fig pag. præc.

vam

vam C 2, quæ eò minùs diſtat à recta tangente, quò hoc ſidus ſolidius eſt, & quo majori cum celeritate delatum eſt ab N ad C.

Cùm autem per hunc vorticem A E I O hac ratione progreditur, tantam vim agitationis acquirit, ut facilè inde in alios vortices migret, atque ex his in alios. Notandumque eſt, cùm pervenit ad 2, egrediturque limites vorticis in quo eſt, ipſum adhuc aliquandiu retinere ejus materiam circa ſe fluentem, nec planè ab eâ liberari, donec ſatis altè in alium vorticem A E V penetrarit; nempe donec pervenerit ad 3. Eodemque modo ducit ſecum materiam hujus ſecundi vorticis, verſus 4 in fines tertii, & hujus tertii verſus 8 in fines quarti; ſicque ſemper idem facit, quoties ex uno vortice in alium migrat. Et linea quam motu ſuo deſcribit, diverſimodè incurvatur, pro diverſo motu materiæ vorticum, per quos tranſit. Ita ejus pars 2 3 4, planè alio modo inflexa eſt quàm præcedens N C 2; quia materia vorticis F, vertitur ab A per E verſus V, & materia vorticis S, ab A per E verſus I; iſtius autem lineæ pars 5 6 7 8 eſt ferè recta, quia materia vorticis in quo eſt, ſupponitur gyrare circa axem X X. Et ſidera ex unis vorticibus, in alios hoc pacto migrantia, ſunt Cometæ: Ipſorumque omnia phænomena hîc explicare conabor.

CXXVII. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.*

In primis obſervatur illos ſine ulla regula nobis nota, unum per hanc, alium per illam cœli regionem tranſmeare; ac intrà paucos menſes aut dies, à conſpectu noſtro abire; nec unquam plus, aut certè non multò plus, ſed ſæpe multò minùs quàm mediam cœli partem percurrere. Ac quidem cùm primùm apparere incipiunt, ſolere ſatis magnos videri, nec poſtea valdè augeri, niſi cùm valdè magnam cœli partem percurrunt; cùm autem deſinunt, gradatim ſemper imminui; atque initio, vel ſaltem circa initia ſui motus, videri celerrimè moveri, ſub finem autem lentiſſimè. Ac de uno duntaxat memini me legiſſe, † quòd circiter mediam cœli partem peragrarit; de illo ſcilicet qui dicitur anno 1475, primò tenui capite ac tardi motus, inter ſtellas Virginis apparuiſſe, ac paulò pòſt miræ magnitudinis factus, per polum borealem tam celeriter inceſſiſſe, ut portionem circuli magni triginta vel quadraginta graduum, unâ die deſcripſerit; ac tandem prope ſtellas Piſcis Septentrionalis, ſive in ſigno Arietis paulatim videri deſiiſſe.

CXXVIII. *Phænomena Cometarum.*

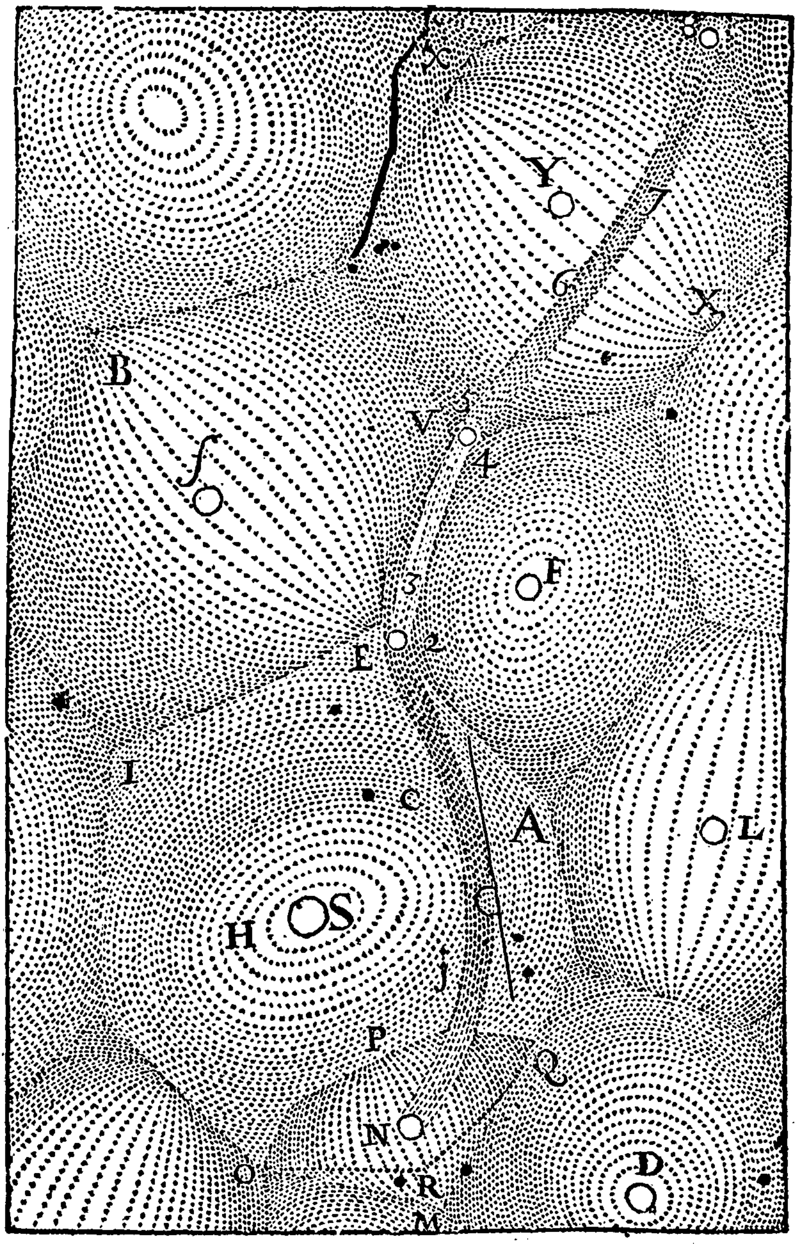
† Apud Lotharium Sarſium, ſive Horatium Graſſium, in libra Aſtronomica, ubi tanquam de duobus Cometis loquitur; ſed judico unicum fuiſſe, cujus hiſtoriam à duobus auctoribus habeo, Regiomontano & Pontano.

Quæ

CXXIX. *Horum phænomenωn explicatio.* Quæ omnia hîc facilè intelliguntur. Videmus enim eundem Cometam, aliam cœli partem in vortice F, aliamque in vortice Y permeare, ac nullam eſſe per quam non poſſit hoc pacto aliquando tranſire. Putandumque eſt ipſum, ferè eandem celeritatem ſemper retinere; illam ſcilicet quam acquirit, tranſeundo per vorticum extremitates, ubi materia cœleſtis tam cito movetur, ut intra paucos menſes integrum gyrum abſolvat, quemadmodum ſuprà dictum eſt. Et quia hic Cometa in vortice Y, mediam tantùm partem iſtius gyri, & multò minùs in vortice F, nunquamque in ullo multò plus percurrit; idcirco tantùm per paucos menſes, in eodem vortice manere poteſt. Atque ſi conſideremus, illum à nobis videri non poſſe, niſi quamdiu eſt in illo vortice, prope cujus centrum verſamur; atquè etiam non prius ibi apparere, quàm materia alterius vorticis ex quo venit, ipſum ſequi & circumfluere planè deſierit; cognoſcemus quo pacto, quamvis idem Cometa maneat, ſemper ejuſdem magnitudinis, & ferè ſemper æquè celeriter moveatur, debeat tamen videri major & celerior, initio ſui curſus apparentis, quàm in fine; ac interdum in medio maximus & celerrimus putari. Nam ſi putemus oculum ſpectatoris, eſſe prope centrum F, Cometa illi multò major & celerior apparebit in 3, ubi primùm videri incipiet, quàm in 4 ubi deſinet; quia linea F 3, multò brevior eſt quàm F 4, & angulus F 43, acutior quàm angulus F 34. Si autem ſpectator ſit verſus Y, Cometa quidem illi aliquantò major & celerior apparebit in 5, ubi videri incipiet, quàm in 8 ubi deſinet: ſed maximus & celerrimus apparebit, dum erit inter 6 & 7, ubi erit ſpectatori proximus. Adeò ut dum erit in 5, apparere poſſit inter ſtellas Virginis, dum inter 6 & 7, prope polum Borealem, & ibi una die triginta vel quadraginta gradus percurrere, ac tandem occultari in 8, prope ſtellas piſcis ſeptentrionalis: eodem modo atque ille mirabilis Cometa anni 1475, qui dicitur à Regiomontano obſervatus.

CXXX. *Quomodo fixarum lumen ad Terram uſque perveniat.* Quæri quidem poteſt cur Cometæ non appareant, niſi cùm in noſtro cœlo verſantur; cùm tamen fixæ conſpicuæ ſint, licèt ab ipſo longiſſimè diſtent. Sed in eo differentia eſt, quòd fixæ lumen à ſe ipſis emittentes, multò fortiùs illud vibrent, quàm Cometæ, qui tantùm illud quod à Sole mutuantur, ad nos reflectunt? Et quidem advertendo lumen cujuſque ſtellæ, eſſe actionem illam, quâ

tota


8
Y
7
6
X
B
5
V
4
F
3
2
E
I
C
A
L
S
H
P
Q
N
D
R
M

tota materia vorticis in quo verſatur, ab ea recedere conatur, ſecundùm lineas rectas, ab omnibus ejus ſuperficiei punctis eductas, ſicque omnem materiam vorticum circumjacentium premit, ſecundùm eaſdem rectas lineas, vel alias æquipollentes; (cùm nempe iſtæ lineæ, per alia corpora obliquè tranſeuntes in ipſis refringuntur, ut in Dioptrica explicui:) facilè credi poteſt non modò lumen proximarum ſtellarum, ut F & f, ſed etiam remotiorum, ut Y, vim habere movendi oculos incolarum terræ, qui putandi ſunt non longè abeſſe à centro S. Cùm enim illarum, ſimulque vorticum ipſas circumjacentium vires, in perpetuo æquilibrio verſentur, vis radiorum, ab F venientium verſus S, minuitur quidem à materiâ vorticis A E I O ipſis renitente, ſed tamen non tota deletur, niſi in centro S; ideoque nonnulla pervenire poteſt uſque ad terram, quæ aliquantulum diſtat ab iſto centro. Itemque radii ab Y ad terram venientes, tranſeundo per vorticem A E V, nihil in eo ſuarum virium amittunt, niſi ratione diſtantiæ; non enim eorum vim magis minuit materia hujus vorticis, ex eo quòd ab F recedere conetur, verſus partem ſuæ circumferentiæ V X, quàm auget ex eo quòd etiam tendat ab F verſus aliam partem circumferentiæ A E: atque ita de cæteris.

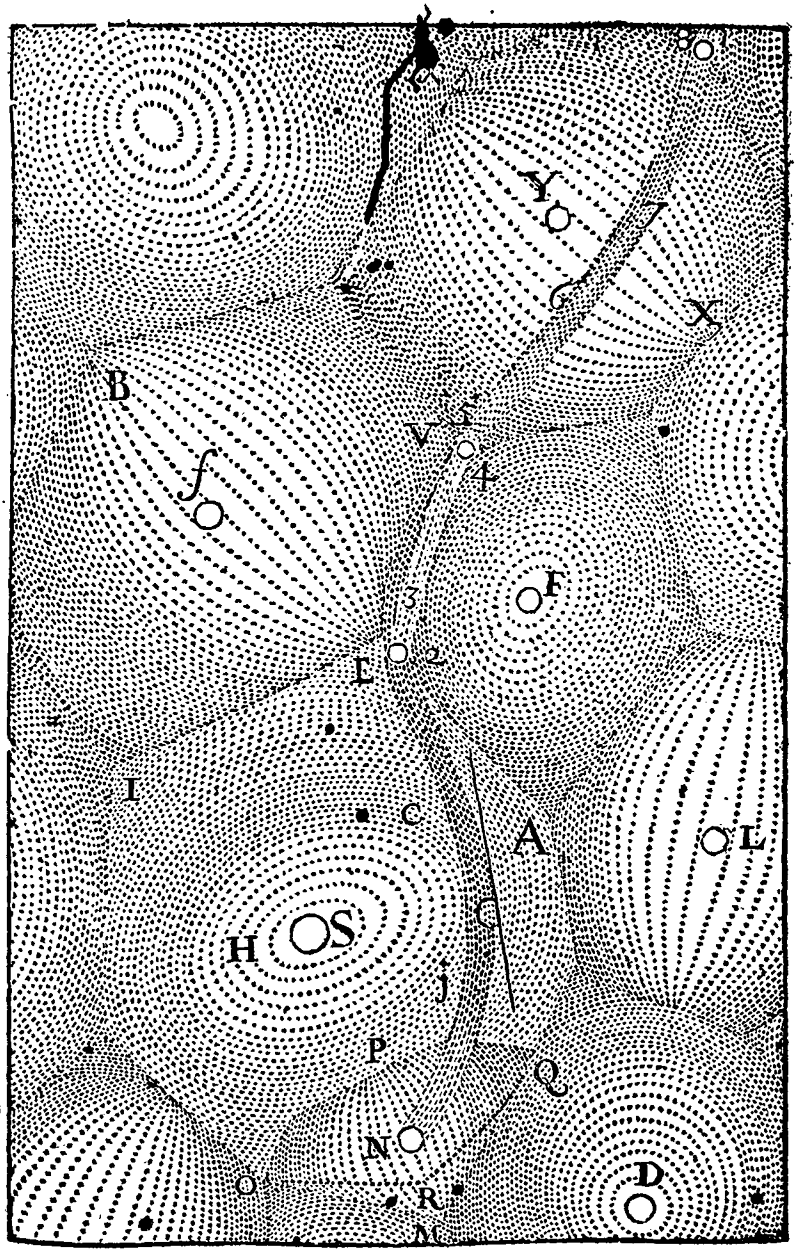
CXXXI. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.*

Hîcque obiter eſt advertendum, radios ab Y ad terram venientes, obliquè incidere in lineas A E & V X, quæ deſignant ſuperficies, in quibus vortices iſti terminantur, & ideò in ipſis refringi. Unde ſequitur, ſtellas fixas non videri omnes ex terra, tanquam in locis in quibus revera exſiſtunt, ſed tanquam ſi eſſent in locis ſuperficiei vorticis A E I O, per quæ tranſeunt illi earum radii, qui perveniunt ad terram, ſive ad viciniam Solis; ac fortè etiam unam & eandem ſtellam, in duobus aut pluribus ejuſmodi locis apparere. Quæ loca, cùm non deprehendantur fuiſſe mutata, ex quo ab Aſtronomis notata ſunt, non puto aliud quàm iſtas ſuperficies, per nomen Firmamenti eſſe intelligendum.

CXXXII. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cùm ſunt extra noſtrum cœlum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.*

Cometarum autem lumen, cùm ſit multò debilius quàm Fixarum, non ſatis habet virium ad oculos noſtros movendos, niſi ſub angulo ſatis magno videantur, & ideò ratione diſtantiæ non apparent, cùm à cœlo noſtro ſunt nimis remoti: notum enim eſt, quò magis aliquod corpus à nobis remotum eſt, eò ſub minori angulo videri. Cùm autem ad ipſum propiùs accedunt, variæ eſſe poſſunt rationes, ob quas priuſquam in illud ingrediantur, conſpicui

non


Y
X
B
f
V
4
F
3
2
L
I
C
A
L
S
H
P
Q
N
D
R
M

non ſint: quarum quænam ſit præcipua, non facilè eſt definire. Nam, exempli causâ, ſi oculus ſpectatoris ſit verſus F, nondum videbit Cometam in 2, quia ibi cingetur adhuc materia vorticis ex quo egreditur; & tamen videbit illum in 4, ubi erit remotior. Cujus rei ratio eſſe poteſt, quòd radii ſideris F tendentes verſus 2, ibi refringantur in ſuperficie convexa materiæ vorticis A E I O, quæ Cometam adhuc involvit, & refractio illa ipſos removeat à perpendiculari, juxta ea quæ in Dioptrica explicui; quia nempe radii iſti multò difficiliùs tranſeunt per hanc materiam vorticis A E I O, quàm per illam vorticis A E V X: unde fit, ut longè pauciores perveniant ad Cometam, quàm ſi refractio iſta non fieret; hique pauciores inde ad oculum reflexi, poſſunt eſſe nimis debiles ad eum movendum. Alia verò ratio eſt, quòd valde ſit credibile, quemadmodum eadem ſemper Lunæ facies terram reſpicit, ita ſemper eandem cujuſque Cometæ partem, verſus centrum vorticis in quo verſatur, converti, eamque ſolam radiis reflectendis aptam eſſe. Sic nempe, cùm Cometa eſt in 2, illa ejus pars quæ radios poteſt remittere, oppoſita eſt centro S, nec ideò videri poteſt ab iis qui ſunt juxta F; ſed progrediendo à 2 ad 3, invertit ſe brevi tempore verſus F, atque ideò ibi tunc incipit videri. Nam rationi valde conſentaneum eſt, primò ut putemus, dum Cometa tranſit ab N per C verſus 2, illam ejus partem quæ ſideri S obverſa eſt, magis agitari & rarefieri propter actionem iſtius ſideris, quàm aliam partem ab eo averſam; ſecundò, ut putemus agitatione iſta, tenuiores & (ut ita loquar) molliores particulas tertii elementi, quæ ſunt in ejus ſuperficie, ab ea ſeparari; unde fit ut radiis reflectendis aptior evadat, quàm ſuperficies alterius partis. Quemadmodum ex iis quæ de igne infrà dicuntur, poterit intelligi, rationem ob quam carbones extincti videntur nigri, non aliam eſſe quàm quòd omnis eorum ſuperficies, tam interna quàm externa, particulis iſtis tertii elementi mollioribus contecta ſit; quæ particulæ molliores cùm ignis vi à reliquis ſeparantur, carbones, qui nigri erant, in cineres non niſi ex duris & ſolidis particulis conflatos, atque ideò albos mutantur: & nulla ſunt corpora reflectendis radiis magis apta quàm alba, nulla minùs quàm nigra: tertiò, ut putemus partem illam rariorem Cometæ, alia minùs aptam eſſe ad motum, & ideò juxta leges Mechanicæ, debere ſemper eſſe in concava parte lineæ curvæ, quam Cometa motu ſuo deſcribit; quia ſic aliâ paulò tardius incedit, & cùm lineæ iſtius cavitas ſemper reſpiciat centrum vorticis

in

in quo eſt Cometa, (ut hîc cavitas ejus partis N C 2 reſpicit centrum S, cavitas partis 2 3 4 reſpicit F &c.) ideò illum ex uno vortice in alium tranſeundo converti: ut videmus in ſagittis per aërem volantibus, pennatam earum partem eſſe ſemper alia inferiorem cùm aſcendunt, & ſuperiorem cùm deſcendunt. Denique plures aliæ rationes dari poſſent, cur Cometæ à nobis non videantur, niſi quamdiu tranſeunt per noſtrum cœlum: ex minimis enim momentis pendet, ut idem corpus radiis reflectendis aptum ſit vel ineptum: & de ejuſmodi particularibus effectis, de quibus ſatis multa experimenta non habemus, ſufficere debent veriſimiles cauſæ, licèt eæ fortè non ſint veræ. NB. *Vide fig. Pag.* 123.

CXXXIII. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.*

Præter hæc autem, obſervatur etiam circa Cometas, longam radiorum veluti comam fulgere, à qua nomen ſuum acceperunt; atque iſtam comam ſemper in parte à Sole præterpropter aversâ videri: adeò ut, ſi terra ſtet in lineâ rectâ inter Cometam & Solem, crines in omnes partes diſperſi circà illum appareant. Et Cometa anni 1475, cùm primùm viſus eſt, comam præferebat; in fine autem ſuæ apparitionis, quia in oppoſitâ cœli regione verſabatur, comam poſt ſe trahebat. Hæc etiam coma longior eſt vel brevior; tum ratione magnitudinis Cometæ, in minoribus enim nulla apparet, nec etiam in magnis, cùm à noſtro aſpectu recedentes perexigui eſſe videntur; tum etiam ratione loci, cæteris enim paribus, quo terra remotior eſt à lineâ rectâ, quæ duci poteſt à Cometa ad Solem, eò ipſius coma longior eſt; & interdum latente Cometa ſub radiis Solis, ejus comæ extremitas inſtar trabis igneæ ſola conſpicitur; Ac denique coma iſta interdum paulò latior eſt, interdum anguſtior; interdum recta, interdum curva; & interdum à Sole directè averſa, interdum non ita præcisè.

CXXXIV. *De quadam refractione, à qua iſta coma dependet.*

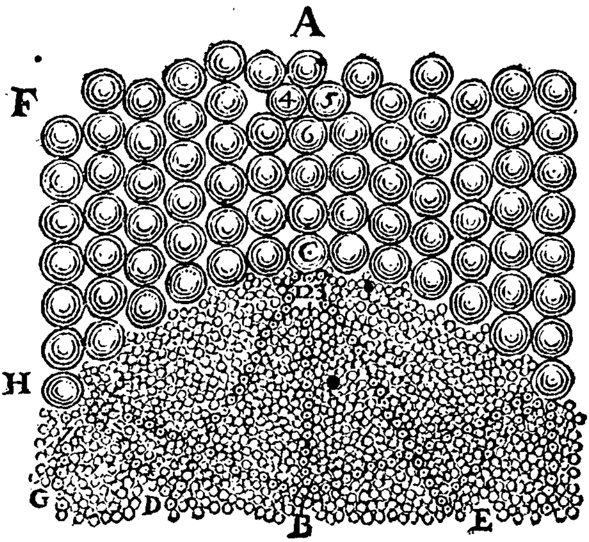
Quorum omnium rationes ut intelligantur, novum quoddam genus refractionis, de quo in Dioptrica non actum eſt, quia in corporibus terreſtribus non notatur, hîc eſt conſiderandum. Nempe ex eo quòd globuli cœleſtes, non ſint omnes inter ſe æquales, ſed paulatim minuantur à certo termino, intra quem continetur ſphæra Saturni, uſque ad Solem, ſequitur radios luminis, qui per majores ex iſtis globulis communicantur, cùm ad minores deveniunt, non modò ſecundùm lineas rectas progredi debere, ſed etiam ex parte ad latera refringi & diſpergi.

CXXXV. *Explicatio iſtius refractionis.*

Conſideremus exempli causâ hanc figuram, in qua multis glo-

 bulis

bulis perexiguis incumbunt alii multò majores, putemuſque ipſos eſſe omnes in continuo motu, quemadmodum globulos ſecundi elementi ſuprà deſcripſimus; adeo ut ſi unus ex ipſis verſus aliquam partem pellatur, exempli causâ, A verſus B, ejus actio aliis omnibus qui reperientur in linea recta, ab ipſo verſus illam partem protensâ, ſine mora communicetur. Ubi notandum eſt, actionem quidem iſtam, ab A uſque ad C integram pervenire, ſed aliquam tamen ejus partem à C ad B tranſire poſſe, ac reſiduum verſus D & E diſpergi. Globus enim C non poteſt pellere globulum 2 verſus B, quin ſimul etiam pellat globulos 1 & 3 verſus D & E. Neque eſt par ratio, cùm globus A pellit duos globos 4 & 5 verſus C; quamvis enim hæc ejus actio, à duobus illis globis 4 & 5 ita excipiatur, ut videatur etiam deflecti verſus D & E, rectà ta-



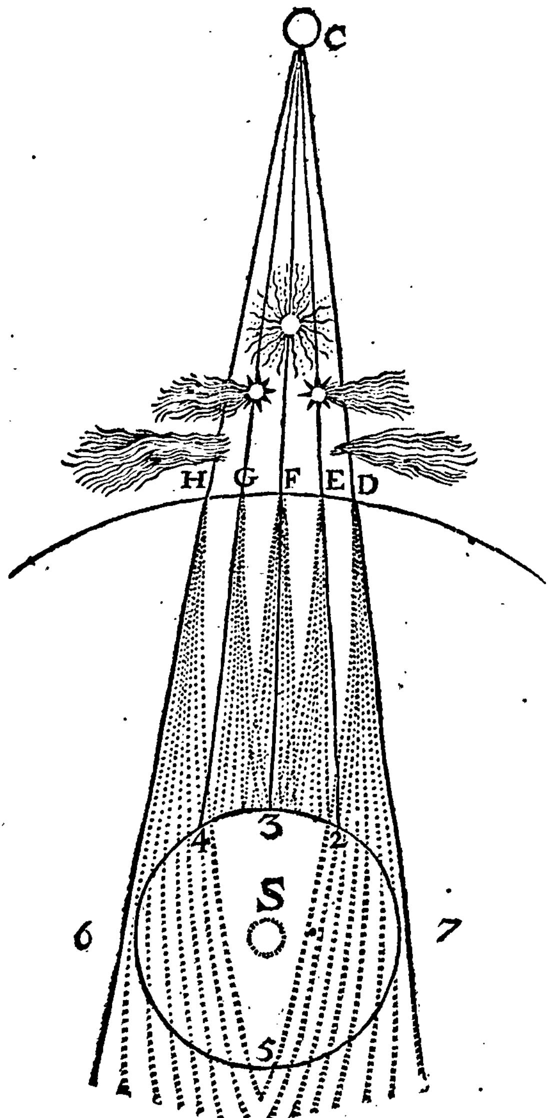
men tendit ad C; tum quia globi iſti 4 & 5, æqualiter utrimque ab aliis ſibi vicinis ſuffulti, totam illam reſtituunt globo 6; tum etiam quia continuus eorum motus efficit, ut nunquam per ullam temporis moram, hæc actio à duobus ſimul excipiatur, ſed tantùm, ut ſucceſſivè nunc ab uno & mox ab altero tranſmittatur. Cùm autem globus C, pellit tres ſimul 1, 2, 3, verſus B, non ita poteſt ejus actio ab illis ad unum aliquem remitti; &, quantumvis moveantur, ſemper aliqui ex ipſis actionem illam obliquè excipiunt;

piunt; ideoque quamvis præcipuum ejus radium rectâ verſus B deducant, innumeros tamen alios debiliores, utrimque verſus D & E diſpergunt. Eodemque modo, ſi pellatur globus F verſus G, cùm ejus actio pervenit ad H, ibi communicatur globulis 7 8 9, qui præcipuum quidem ejus radium mittunt ad G, ſed alios etiam verſus D & B diſpergunt. Hîcque notanda eſt differentia, quæ oritur ex obliquitate incidentiæ iſtarum actionum in circulum C H: actio enim ab A ad C, cùm perpendiculariter incidat in illum circulum, radios ſuos æqualiter utrimque diſpergit verſus D & E; actio autem ab F ad H, quæ in eundem obliquè incidit, non diſpergit ſuos niſi verſus ipſius centrum; ſaltem ſi obliquitas incidentiæ ſupponatur eſſe graduum 90; ſi verò ſupponatur minor, nonnulli quidem ejus actionis radii, etiam in aliam partem mittentur, ſed aliis multò debiliores, & ideò vix ſenſibiles, niſi cùm iſta obliquitas eſt valde parva: contrà autem radii, qui verſus centrum circuli obliquè ſparguntur, eò ſunt fortiores, quò iſta obliquitas eſt major.

Quorum omnium demonſtratione perceptâ, facile eſt illam transferre ad globulos cœleſtes; quamvis enim nullus ſit locus, in quo ſic majuſculi ex iſtis globulis, alios multò minores tangant, quia tamen ipſi gradatim ſunt minores & minores, à certo termino uſque ad Solem, ut dictum eſt, facilè credi poteſt non minorem eſſe differentiam, inter illos qui ſunt ſupra orbitam Saturni, & illos qui ſunt juxta orbitam terræ, quàm inter majores & minores mox deſcriptos: atque inde intelligi effectum iſtius inæqualitatis, non alium eſſe debere in hac terræ orbita, quàm ſi minimi majuſculis immediatè ſuccederent; nec alium etiam in locis intermediis, niſi quòd lineæ ſecundùm quas iſti radii diſperguntur, non ſint rectæ, ſed paulatim inflexæ. Nempe ſi S ſit Sol, 2 3 4 5 orbita per quam Terra anni ſpatio defertur, ſecundùm ordinem notarum 2 3 4, DEFG terminus ille à quo globuli cœleſtes, incipiunt gradatim eſſe minores & minores uſque ad Solem: (quem terminum ſuprà diximus, non habere figuram ſphæræ perfectæ, ſed ſphæroïdis irregularis, verſus polos multò depreſſioris, quàm verſus eclipticam) & C ſit Cometa in noſtro cœlo exiſtens. Putandum eſt radios Solis in hunc Cometam impingentes, ita inde reflecti verſus omnes partes ſphæroïdis D E F G H, ut ii qui perpendiculariter incidunt in F, maxima quidem ex parte rectà pergant uſque ad 3, ſed tamen etiam CXXXVI. *Explicatio apparitionis comæ.*

non-

nonnulli ex ipſis hinc inde ſpargantur; & qui obliquè incidunt in G, non tantùm rectà pergant verſus 4, ſed etiam ex parte refringantur verſus 3; & denique qui incidunt in H, rectà non perveniant ad orbitam terræ, ſed tantùm reflexi verſus 4 & 5, ſicque de cæteris. Unde patet, ſi terra ſit in orbitæ ſuæ parte 3, hunc Cometam ex ea viſum iri, cum coma in omnes partes diſperſa; quod genus Cometæ Roſam vocant: radii enim directi à C ad 3, ejus caput; alii autem debiliores, qui ex E & G verſus 3 reflectuntur, ejus crines exhibebunt. Si verò terra ſit in 4, idem Cometa ex eâ videbitur per radios rectos C G 4, & ejus coma, ſive potiùs cauda, verſus unam tantùm partem protenſa, per radios ex H & aliis locis, quæ ſunt inter G & H verſus 4 reflexos. Eodemque modo, ſi terra ſit in 2, Cometa ex ea videbitur ope radiorum rectorum C E 2, & ejus coma ope obliquorum, qui ſunt inter C E 2 & C D 2; Nec



alia

alia erit differentia, niſi quòd oculo exſiſtente in 2, Cometa mane videbitur, & coma ipſum præcedet; oculo autem exiſtente in 4, Cometa videbitur veſperi, & caudam ſuam poſt ſe trahet.

Denique ſi oculus ſit verſus punctum S, impedietur à radiis Solis ne Cometam ipſum videre poſſit, ſed videbit tantùm ejus comæ partem, inſtar igneæ trabis, quæ apparebit vel veſperi vel mane, prout oculus propior erit puncto 4 vel puncto 2; atque fortè una mane & alia veſperi poterit apparere, ſi oculus in ipſo puncto medio 5 exiſtat. CXXXVII. *Quomodo etiam trabes appareant.*

Et quidem hæc coma vel cauda interdum recta, interdum nonnihil incurva eſſe debet; interdumque in recta linea, quæ tranſit per centra Cometæ & Solis, interdum nonnihil ab ea deflectens; ac denique interdum latior, interdum anguſtior, vel etiam lucidior, cùm nempe radii laterales verſus oculum convergunt. Hæc enim omnia ſequuntur ab irregularitate ſphæroïdis DEFGH: quippe verſus polos, ubi ejus figura depreſſior eſt, caudas Cometarum exhibere debet magis rectas & latas; in flexu qui eſt inter polos & eclipticam, magis curvas, & à Solis oppoſito deflectentes; & ſecundùm iſtius flexus longitudinem magis lucidas, & anguſtas. Nec puto quicquam hactenus circa Cometas fuiſſe obſervatum, ſaltem quod nec pro fabulâ, nec pro miraculo ſit habendum, cujus cauſſa hîc non habeatur. CXXXVIII. *Cur Cometarum cauda, non ſemper in parte à Sole directè averſa, nec ſemper recta videatur.*

Quæri tantùm poteſt, cur non etiam comæ circa ſtellas fixas, ac circa altiores planetas Jovem & Saturnum appareant. Sed facilis reſponſio eſt, primò ex eo, quòd non ſoleant videri in Cometis, cùm eorum diameter apparens non eſt major quàm fixarum, quia tunc iſti radii ſecundarii, non habent ſatis virium ad oculos movendos: Ac deinde quantum ad fixas, quia cùm lumen à Sole non mutuentur, ſed illud ex ſe ipſis emittant, iſta earum coma, ſi quæ ſit, hinc inde in omnes partes ſpargi debet, atque eſſe perbrevis; jamque revera circa ipſas talis coma eſſe videtur: neque enim uniformi lineâ circumſcriptæ, ſed vagis radiis undique cinctæ apparent; & non malè forſan earum etiam ſcintillationem (cujus tamen plures aliæ cauſæ eſſe poſſunt) huc referemus. Quantum autem ad Jovem & Saturnum, non dubito quin, ubi aër eſt admodum purus, breves etiam interdum comæ, in partem à Sole averſam protenſæ, circa ipſos videantur; & ſcio me tale quid alicubi olim legiſſe, quamvis auctoris non recorder; quodque ait Ariſtoteles lib. 1 meteorologic. CXXXIX. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.*

capite 6 de fixis, eas etiam ab Ægyptiis comatas nonnunquam viſas fuiſſe, puto de his planetis potiùs eſſe intelligendum; quòd autem refert de coma cujuſdam ex ſtellis quæ ſunt in femore canis, à ſe conſpecta, vel ab aliqua in aëre valde obliqua refractione, vel potiùs ab illius oculorum vitio proceſſit; addit enim minùs fuiſſe conſpicuam, cùm oculorum aciem in ipſam intendebat, quàm cùm remittebat.

CXL. *De principio motus Planetæ.* Nunc verò expoſitis iis omnibus quæ ad Cometas ſpectant, revertamur ad Planetas: putemuſque ſidus N minoris agitationis eſſe capax, ſive minùs habere ſoliditatis, quàm globulos ſecundi elementi, qui ſunt verſus circumferentiam noſtri cœli, ſed tamen aliquantò plus habere, quàm aliquos ex iis qui ſunt verſus Solem: Unde intelligemus, illud ſtatim atque à vortice Solis abreptum eſt, continuò verſus ejus centrum deſcendere debere, donec devenerit ad eos globulos cœleſtes, quibus in ſoliditate, ſive in aptitudine ad perſeverandum in ſuo motu per lineas rectas, eſt æquale; Cumque tandem ibi erit, non ampliùs ad Solem magis accedet; nec etiam ab eo recedet, niſi quatenus ab aliquibus aliis cauſſis nonnihil hinc inde propelletur, ſed inter iſtos globulos cœleſtes libratum, circa Solem aſſiduè gyrabit, & erit Planeta. Quippe ſi propiùs accederet verſus Solem, ibi verſaretur inter globulos cœleſtes paullò minores, ac proinde quos ſuperaret vi ad recedendum à centro circa quod gyrat; & celeriùs motos, ac proinde à quibus iſta ejus vis ſimul cum agitatione augeretur, ſicque inde rurſus regredi deberet. Si verò à Sole magis recederet, ei occurrerent globuli cœleſtes aliquantò minùs celeriter moti, ac proinde qui ejus agitationem minuerent; & paullò majores, ac proinde qui vim haberent, ipſum verſus Solem repellendi.

NB. Vide fig. pag. 123.

CXLI. *Cauſſæ, à quibus ejus errores pendent. Prima.* Aliæ autem cauſſæ, quæ Planetam circa Solem ita libratum nonnihil hinc inde propellunt, ſunt primò, quòd ſpatium, in quo ſimul cum tota materia cœli rotatur, non ſit perfectè ſphæricum; neceſſe eſt enim, ubi hoc ſpatium latius eſt, ut iſta materia cœli lentiùs fluat, quàm ubi anguſtius.

CXLII. *Secunda.* Secundò, quòd materia primi elementi, ex quibuſdam vicinis vorticibus verſus centrum primi cœli fluendo, & inde ad quoſdam alios refluendo, tum globulos ſecundi elementi, tum etiam Planetam inter ipſos libratum, diverſimodè poſſit commovere.

CXLIII. *Tertia.* Tertiò, quòd meatus qui ſunt in corpore iſtius planetæ, aptiores

tes eſſe poſſint ad particulas ſtriatas, aliaſve primi elementi, quæ ex certis cœli partibus veniunt, quàm ad reliquas recipiendas: unde fit, ut iſtorum meatuum orificia, quæ circa polos macularum ſidera involventium formari ſuprà diximus, verſus iſtas cœli partes potiùs, quàm verſus alias obvertantur.

CXLIV. *Quarta.* Quartò, quòd jam antè aliqui motus in iſto Planeta eſſe potuerint, qui diutiſſimè in eo perſeverant, licèt aliæ cauſſæ repugnent. Ut enim videmus turbinem, ab hoc ſolo quòd ſemel à puero intorqueatur, ſatis virium acquirere, ad perſeverandum in ſuo motu per aliquot horæ minuta, interimque aliquot millia gyrorum abſolvere, quamvis mole ſit exiguus, & tum aër circumjacens, tum etiam terra cui inſiſtit, ejus motui adverſentur; Ita facilè credi poteſt, ex hoc ſolo quòd aliquis Planeta cùm primùm factus eſt fuerit motus, eum à primâ mundi origine ad hoc uſque tempus, abſque ulla notabili imminutione celeritatis, circuitus ſuos continuare potuiſſe: quia multò brevius eſt tempus quinque vel ſex millium annorum, à quibus mundus ſtetit, ſi cum magnitudine alicujus Planetæ comparetur, quàm tempus unius horæ minuti, cum exigui turbinis mole collatum.

CXLV. *Quinta.* Quintò denique, quòd vis ita perſeverandi in ſuo motu, ſit multò firmior & conſtantior in Planeta, quàm in materia cœleſti eum circumjacente; ac etiam firmior in magno Planeta quàm in minore. Quippe iſta vis in materia cœleſti pendet ex eo, quòd ejus globuli ſimul conſpirent in eundem motum: cumque ſint à ſe mutuo disjuncti, parvis ex momentis fieri poteſt, ut modò plures, modò pauciores ita ſimul conſpirent. Unde ſequitur Planetam nunquam tam celeriter moveri, quàm globulos cœleſtes eum circumjacentes; etſi enim æquet illum eorum motum, quo ſimul cum ipſis fertur, illi interim habent alios plures, quatenus à ſe mutuo disjuncti ſunt. Inde etiam ſequitur, cùm horum globulorum cœleſtium motus acceleratur, vel tardatur, vel inflectitur, non tantopere, nec tam citò accelerari, vel tardari, vel inflecti motum Planetæ inter ipſos verſantis.

CXLVI. *De prima productione omnium Planetarum.* Quæ omnia ſi conſiderentur, nihil occurret circa phænomena Planetarum, quod non planè conveniat cum legibus naturæ à nobis expoſitis, cujuſque ratio ex jam dictis non facilè reddatur. Nihil enim vetat quo minùs arbitremur, vaſtiſſimum illud ſpatium in quo jam unicus vortex primi cœli continetur, initio in quatuorde-

cim pluresve vortices fuiſſe diviſum, eoſque ita fuiſſe diſpoſitos, ut ſidera quæ in centris ſuis habebant, multis paulatim maculis tegerentur, & deinde iſti vortices uni ab aliis deſtruerentur, modo jam à nobis deſcripto; unus citiùs, alius tardiùs, pro diverſo eorum ſitu. Adeò ut cùm illi tres, in quorum centris erant Sol, Jupiter & Saturnus, cæteris eſſent majores; ſidera; quæ in centris quatuor minorum Jovem circumſtantium verſabantur, verſus Jovem delapſa ſint; & quæ in centris duorum aliorum Saturno vicinorum, verſus Saturnum (ſaltem ſi verum eſt duos jam Planetas circa ipſum verſari); Et Mercurius, Venus, Terra, Luna & Mars (quæ ſidera etiam ſingula ſuum vorticem priùs habuerunt), verſus Solem; Ac tandem etiam Jupiter & Saturnus, unà cum minoribus ſideribus iis adjunctis, confluxerint verſus eundem Solem, ipſis multò majorem, poſtquam eorum vortices fuerunt abſumpti: Sidera autem reliquorum vorticum, ſi unquam plura fuerint quàm quatuordecim in hoc ſpatio, in Cometas abierint.

CXLVII. *Cur quidam Planetæ ſint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine ſolâ non pendere.*

Sicque jam videntes primarios Planetas, Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Jovem & Saturnum, ad diverſas diſtantias circa Solem deferri, judicabimus id ex eo contingere, quòd eorum qui Soli viciniores ſunt, ſoliditas ſit minor quàm remotiorum; Nec mirabimur Martem terrâ minorem, ipſâ tamen magis à Sole diſtare, quia ſolidior nihilominus eſſe poteſt; cùm ſoliditas à ſolâ magnitudine non pendeat.

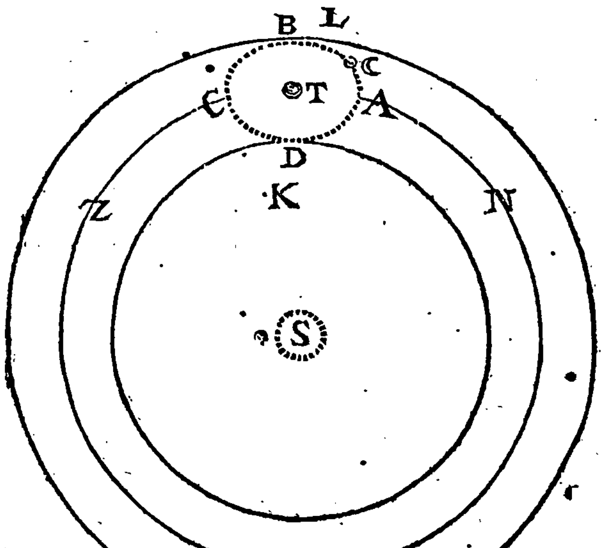
CXLVIII. *Cur Soli viciniores celeriùs aliis moveantur; & tamen ejus maculæ ſint tardiſſimæ.*

Et videntes inferiores ex iſtis Planetis, altioribus celeriùs in orbem ferri, putabimus id ex eo fieri, quòd materia primi elementi, quæ Solem componit, celerrimè gyrando: viciniores cœli partes magis ſecum abripiat quàm remotiores. Nec interim mirabimur, quòd maculæ quæ in ejus ſuperficie apparent, multò tardiùs ferantur, quàm ullus Planeta: (quippe in breviſſimo ſuo circuitu viginti ſex dies impendunt, Mercurius autem in ſuo pluſquàm ſexagies majori, vix tres menſes, & Saturnus in ſuo fortè bis millies majori annos tantùm triginta, qui niſi celeriùs ipſis moveretur, plus centum deberet impendere.) Hoc enim putabimus accidere ex eo, quòd particulæ tertii elementi, ortæ à continuâ macularum diſſolutione, congregatæ ſint circa Solem, atque ibi magnam quandam molem aëris ſive ætheris componant, fortè uſque ad ſphæram Mercurii vel etiam ulteriùs extenſam; cujus ætheris particulæ, cùm ſint valdè irregulares & ramoſæ, ſibi invicem ſic adhærent, ut non disjunctim con-

cóncitentur; quemadmodum globuli materiæ cœleſtis, ſed omnes ſimul à Sole rapiantur, & cum ipſis tum maculæ ſolares, tum etiam pars cœli Mercurio vicina; unde fit, ut non multò plures circuitus quàm Mercurius, eodem tempore abſolvant, nec proinde tam citò moveantur.

Deinde videntes Lunam non modò circa Solem, ſed ſimul etiam circa Terram gyrare, judicabimus id vel ex eo contingere, quòd, ut Jovis Planetæ verſus Jovem, ſic ipſa verſus Terram confluxerit, priuſquam hæc circa Solem ferretur; vel potiùs quòd, cùm non minorem habeat vim agitationis quàm Terra, in eadem ſphæra circa Solem debeat verſari; &, cùm mole ſit minor, æqualem habens vim agitationis, celeriùs debeat ferri. Nam Terrâ exiſtente circa Solem S, in circulo NTZ, cum quo defertur ab N, per T verſus Z, ſi Luna celeriùs acta eodem deveniat, in quacunque parte

CXLIX. *Cur Luna circa Terram gyret.*



circuli NZ, eam initio eſſe contingat, brevi accedet ad A, ubi à viciniâ Terræ impedita ne rectà ulteriùs pergat, deflectet curſum ſuum verſus B. dico verſus B, potiùs quàm verſus D, quia ſic à lineâ rectâ minùs deflectet. Dum autem ita perget ab A verſus B,

omnis materia cœleſtis contenta in ſpatio ABCD, quæ ipſam defert, contorquebitur in modum vorticis circa centrum T; ſicque etiam efficiet ut Terra circa ſuum axem gyret, dum interim hæc omnia ſimul, per circulum N T Z circa centrum S ferentur.

CL. *Cur Terra circa ſuum axem vertatur.*

Quanquam aliæ præterea ſint cauſſæ, cur Terra circa proprium axem vertatur; ſi enim antea fuerit ſidus lucidum, in alicujus vorticis centro conſiſtens, ibi proculdubio ſic gyrabat; & nunc, materia primi elementi in ejus centro congregata, ſimiles adhuc motus habet ipſamque impellit.

CLI. *Cur Luna celeriùs feratur quàm Terra.*

Nec mirabimur, hanc Terram ferè tricies circa ſuum axem convolvi, dum Luna tantùm ſemel circumferentiam circuli A B C D percurrit. Cùm enim hæc circumferentia A B C D, ſit circiter ſexagies major Terræ ambitu, ſic Luna duplo celeriùs adhuc fertur quàm Terra; & cùm ambæ agantur ab eadem materia cœleſti, quam credibile eſt non minùs celeriter moveri, prope Terram quàm prope Lunam, non videtur alia cauſa eſſe majoris in Luna celeritatis, quàm quòd minor ſit quàm Terra.

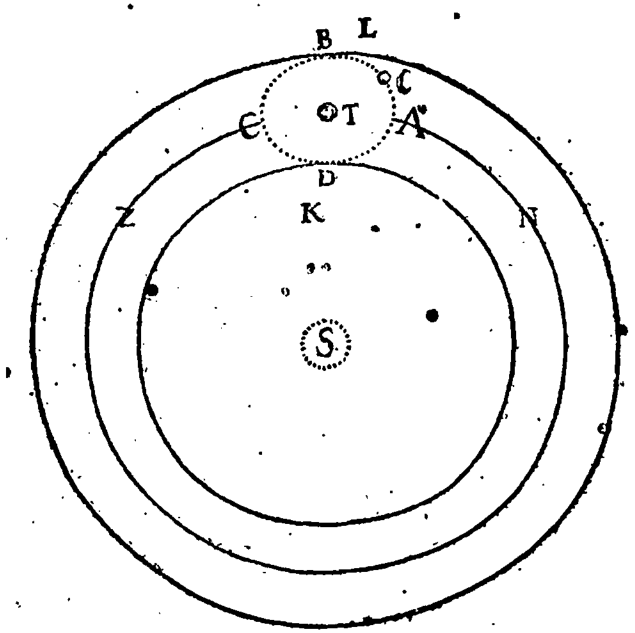
CLII. *Cur ſemper Lunæ facies, quam proximè eadem ſit Terræ obverſa.*

Non etiam mirabimur, quòd ſemper eadem pars Lunæ ſit Terræ obverſa, vel certè non multùm ab ea deflectat; facilè enim judicabimus id ex eo contingere, quòd alia ejus pars aliquantò ſit ſolidior, & ideò terram circumeundo majorem ambitum debeat percurrere; ad exemplum ejus quod paullò antè notatum eſt de Cometis. Et certè innumeræ illæ inæqualitates inſtar montium & vallium, quæ in ejus facie obversâ, perſpicillorum ope deprehenduntur, minorem ipſius ſoliditatem videntur arguere: hujuſque minoris ſoliditatis cauſa eſſe poteſt, quòd alia ejus facies, quæ nunquam in conſpectum noſtrum venit, ſolum lumen directè à Sole miſſum excipiat; hæc autem etiam illud quod ex terra reflectitur.

CLIII. *Cur Luna celeriùs incedat, & à ſuo motu medio minùs aberret in conjunctionibus, quàm in quadris: & cur ejus cœlum non ſit rotundum.*

Neque magis mirabimur, quòd Luna videatur aliquantò celeriùs moveri, & in omnes partes à curſu ſuo minùs aberrare, cùm plena eſt vel nova, quàm cùm dimidia tantùm apparet, ſive cùm eſt verſus partes cœli B vel D, quàm cùm eſt verſus A vel C: Quia cùm globuli cœleſtes, qui continentur in ſpatio A B C D, ratione magnitudinis & motus diverſi ſint, tam ab iis qui ſunt infra D verſus K, quàm ab iis qui ſunt ſupra B verſus L, iis autem qui ſunt verſus N & Z ſint ſimiles, liberiùs ſe diffundunt verſus A & C, quàm verſus B & D. Unde ſequitur ambitum A B C D, non eſſe circulum perfectum, ſed magis ad Ellipſis figuram accedere; ac

mate-



materiam cœli lentiùs ferri inter C & A, quàm inter B & D; Ideoque Lunam, quæ ab iſta materia cœli defertur, & propiùs accedere debere verſus Terram, ſi ſit in motu ad accedendum, & magis removeri ſi ſit in motu ad recedendum, cùm ipſam contingit eſſe verſus A vel C, quàm cùm eſt verſus B vel D.

CLIV. *Cur ſecundarii Planetæ qui ſunt circa Iovem, tam celeriter; qui verò ſunt circa Saturnum, tam tardè vel nullo modo moveantur.*

Neque mirabimur quòd Planetæ, qui juxta Saturnum eſſe dicuntur, lentiſſimo vel nullo motu circa ipſum ferantur, contrà autem qui ſunt juxta Jovem, circa illum gyrent, & quiſque tantò celeriùs, quantò Jovi eſt vicinior. Hujus enim diverſitatis cauſa eſſe poteſt, quòd Jupiter, ut Sol & Terra, circa proprium axem agatur; Saturnus autem, ut Luna & Cometæ, ſemper eandem ſui partem convertat verſus centrum vorticis in quo continetur.

CLV. *Cur poli Æquatoris & Eclipticæ multùm diſtent ab invicem.*

Præterea non mirabimur, quòd axis, circa quem Terra diei ſpatio convolvitur, non ſit perpendiculariter erectus ſupra planum Eclipticæ, in quo anni ſpatio circa Solem rotatur, ſed pluſquam viginti tribus gradibus à perpendiculò declinet; unde oritur diverſitas æſtatis & hyemis in terra. Nam motùs annuus Terræ in Ecliptica, præcipuè determinatur à conſenſu totiùs materiæ cœleſtis, circa

Solem

Solem gyrantis, ut patet ex eo, quòd omnes Planetæ in eo quamproximè conſentiant: directio autem ejus axis, circa quem fit motus diurnus magis pendet à partibus cœli, à quibus materia primi elementi verſus ipſam fluit. Quippe cùm imaginemur omne ſpatium, quod jam à primo cœlo occupatur, fuiſſe olim diviſum in quatuordecim pluresve vortices, in quorum centris erant illa ſidera, quæ nunc converſa ſunt in Planetas, fingere non poſſumus illorum omnium ſiderum axes verſus eaſdem partes fuiſſe converſos; hoc enim cum legibus naturæ non conveniret. Sed valde credibile eſt materiam primi elementi, quæ in Terræ Sidus confluebat, ex iiſdem fere partibus firmamenti veniſſe, quas nunc adhuc ejus poli reſpiciunt; atque dum multi macularum cortices, ſupra hoc ſidus paulatim generabantur, particulas ſtriatas iſtius materiæ primi elementi, multos ſibi meatus in his corticibus efformaſſe, ipſoſque ad magnitudinem & figuram ſuam ſic aptaſſe, ut vel nullum vel non niſi difficilem tranſitum præbere poſſint, particulis ſtriatis quæ ex illis firmamenti partibus accedunt: Sicque illas, quæ ſibi aptos meatus per globum Terræ, ſecundùm ejus axem efformarunt, cùm nunc adhuc per ipſum perpetuò fluant, efficere, ut ejus poli verſus eaſdem partes cœli à quibus veniunt, dirigantur.

CLVI. *Cur paullatim ad invicem accedant.*

Interim tamen, quia duæ converſiones Terræ, annua ſcilicet & diurna, commodiùs peragerentur, ſi fierent circa axes parallelos, cauſſæ hoc impedientes paulatim utrimque immutantur; unde fit, ut ſucceſſu temporis declinatio Eclipticæ ab Æquatore minuatur.

CLVII. *Vltima & maximè generalis cauſa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.*

Denique non mirabimur, quòd omnes Planetæ, quamvis motus circulares ſemper affectent, nullos tamen circulos perfectos unquam deſcribant, ſed modis omnibus, tam in longitudinem, quàm in latitudinem, ſemper aliquantulum aberrent. Cùm enim omnia corpora quæ ſunt in univerſo, contigua ſint, atque in ſe mutuò agant, motus uniuſcujuſque à motibus aliorum omnium dependet, atque ideò innumeris modis variatur. Nec ullum planè phænomenum, in cœlis eminus conſpectis obſervatur, quod non putem hîc ſatis fuiſſe explicatum. Supereſt, ut deinceps agamus de illis, quæ cominus ſupra Terram videmus.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS QUARTA.

De Terrâ.

I. *Falſam hypotheſim quâ jam antè uſi ſumus, eſſe retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.*

ETſi credi nolim, corpora hujus mundi adſpectabilis genita unquam fuiſſe, illo modo qui ſuprà deſcriptus eſt, ut jam ſatis præmonui, debeo tamen eandem hypotheſim adhuc retinere, ad ea quæ ſupra terram apparent explicanda: ut tandem ſi, quemadmodum ſpero, clarè oſtendam cauſas omnium rerum naturalium, hâc viâ non autem ullâ aliâ dari poſſe, inde meritò concludatur, non aliam eſſe earum naturam, quàm ſi tali modo genitæ eſſent.

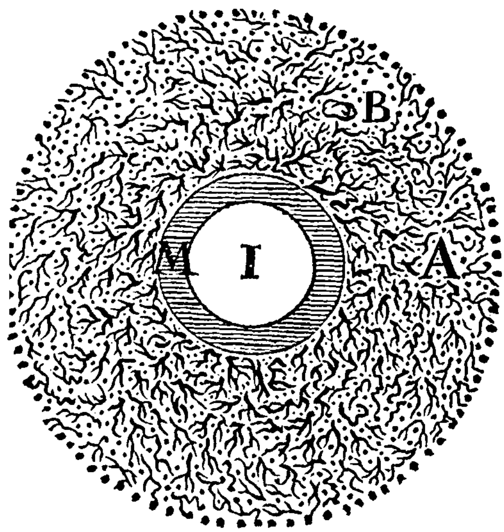
II. *Quæ ſit generatio Terræ, ſecundùm iſtam hypotheſim.*

Fingamus itaque Terram hanc quam incolimus, fuiſſe olim ex ſola materia primi elementi conflatam, inſtar Solis, quamvis ipſo eſſet multò minor; & vaſtum vorticem circa ſe habuiſſe, in cujus centro conſiſtebat: Sed cùm particulæ ſtriatæ, aliæque non omnium minutiſſimæ minutiæ, iſtius materiæ primi elementi, ſibi mutuò adhærerent, ſicque in materiam tertii elementi verterentur, ex iis primò maculas opacas in Terræ ſuperficie genitas eſſe, ſimiles iis quas videmus circa Solem aſſiduè generari ac diſſolvi; deinde particulas tertii elementi, quæ ex continua iſtarum macularum diſſolutione remanebant, per cœlum vicinum diffuſas, magnam ibi molem aëris, ſive ætheris, ſucceſſu temporis compoſuiſſe; Ac denique poſtquam iſte æther valde magnus fuit, denſiores maculas circa Terram genitas, eam totam contexiſſe atque obtenebraſſe; Cumque ipſæ non poſſent ampliùs diſſolvi, ac fortè permultæ ſibi mutuò incumberent, ſimulque vis vorticis Terram continentis minueretur, tandem ipſam unà cum maculis, & toto aëre quo involvebatur, in alium majorem vorticem, in cujus centro eſt Sol, delapſam eſſe.

III. *Diſtinctio Terræ in*

Nunc verò, ſi conſideremus illam nondum ita verſus Solem delapſam, ſed paulò poſt delapſuram, tres in ea regiones valde diver-

tres regiones: & primæ deſcriptio. ſas dignoſcemus. Harum prima & intima I, continere tantùm videtur materiam primi elementi, ſe ibi non aliâ ratione quàm in Sole commoventis, nec alterius naturæ, niſi quòd fortè ſit minùs pura; quia quod aſſiduè ex Sole in maculas abit, non ita poteſt ex ea expurgari. Et ſanè idcirco mihi facilè perſuaderem, jam totum ſpatium I, ſolâ ferè materiâ tertii elementi plenum eſſe, niſi inde



ſequi videretur, corpus Terræ non poſſe manere tam vicinum Soli, quàm nunc eſt, propter nimiam ſuam ſoliditatem.

IV. *Deſcriptio ſecundæ.* Media regio M, tota occupatur à corpore valdè opaco & denſo: cùm enim hoc corpus factum ſit ex particulis minutiſſimis (utpote quæ priùs ad primum elementum pertinebant), ſibi invicem adjunctis, nulli videntur in eo meatus relicti eſſe, niſi tam exigui, ut ſolis illis particulis ſtriatis ſuprà deſcriptis, ac reliquæ materiæ primi elementi, tranſitum præbere poſſint. Hocque experientia teſtatur in maculis Solis, quæ cùm ſint ejuſdem naturæ atque hoc corpus M, niſi quòd ſint multò tenuiores & rariores, tranſitum tamen luminis impediunt; quod vix poſſent, ſi earum meatus eſſent ſatis lati, ad globulos ſecundi elementi admittendos. Cùm enim iſti meatus, initio in materia fluida vel molli formati ſint, haud du-

biè

biè eſſent etiam ſatis recti & læves, ad actionem luminis non impediendam.

Sed iſtæ duæ interiores Terræ regiones, parum ad nos ſpectant, quia nemo unquam ad ipſas vivus acceſſit. Sola tertia ſupereſt, ex qua omnia corpora quæ hîc circa nos reperiuntur, oriri poſſe deinceps oſtendemus. Nunc autem nihil adhuc aliud in ipsâ eſſe ſupponimus, quàm magnam congeriem particularum tertii elementi multum materiæ cœleſtis circa ſe habentium, quarum intima natura, ex modo, quo genitæ ſunt, poteſt agnoſci.

V. *Deſcriptio tertiæ.*

Nempe cùm ortæ ſint ex diſſolutione macularum, quæ minutiſſimis primi elementi ramentis, ſibi mutuò adjunctis, conſtabant; unaquæque ex plurimis iſtiuſmodi ramentis componi debet, atque eſſe ſatis magna, ut impetum globulorum ſecundi elementi, circa ſe motorum, ſuſtineat; quia quæcunque id non potuerunt, rurſus in primum vel in ſecundum elementum ſunt reſolutæ.

VI. *Particulas tertii elementi, quæ ſunt in hâc tertiâ regione, eſſe debere ſatis magnas.*

Verumenimverò quamvis illæ globulis ſecundi elementi totæ reſiſtant, quia tamen ſingula ramenta ex quibus ſunt conflatæ ipſis cedunt, ſemper eorum occurſu nonnihil poſſunt immutari.

VII. *Ipſas à primo & ſecundo elemento poſſe immutari.*

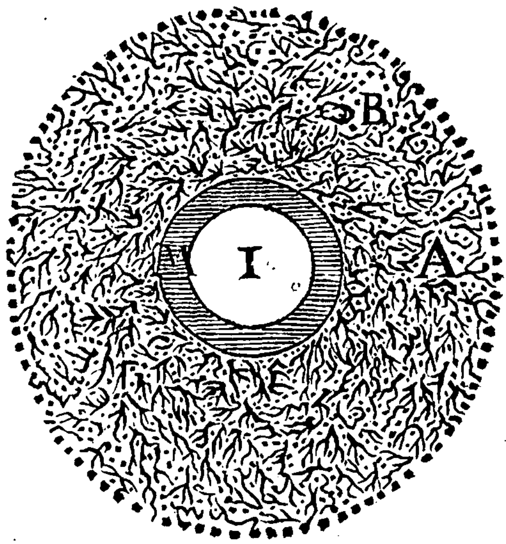
Cumque ramenta iſta primi elementi, varias habeant figuras, non potuerunt plurima ſimul tam aptè conjungi, ad unamquamque ex iſtis particulis tertii elementi componendam, quin multos anguſtiſſimos meatus, ſoli ſubtiliſſimæ materiæ ejuſdem primi elementi permeabiles, in illa relinquerent; unde fit, ut quamvis hæ particulæ ſint multò majores, quàm globuli cœleſtes, non poſſint tamen eſſe tam ſolidæ, nec tantæ agitationis capaces. Ad quod etiam facit, quòd figuras habeant valdè irregulares, & ad motum minùs aptas, quàm ſint ſphæricæ iſtorum globulorum. Cùm enim ramenta ex quibus componuntur, innumeris modis diverſis conjuncta ſint, inde ſequitur ipſas & magnitudine & ſoliditate & figuris, plurimùm ab invicem differre, ac ferè omnes earum figuras eſſe admodum irregulares.

VIII. *Eſſe majores globulis ſecundi elementi, ſed iiſdem eſſe minùs ſolidas & minùs agitatas.*

Hîcque notandum eſt, quandiu Terra inſtar fixarum in peculiari ſuo vortice verſata eſt, necdum verſus Solem delapſa erat, iſtas particulas tertii elementi, quæ ipſam involvebant, quamvis à ſe invicem eſſent disjunctæ, non tamen hinc inde per cœlum temerè ſparſas fuiſſe, ſed omnes circa ſphæram M conglobatas, unas aliis incubuiſſe; quia pellebantur verſus centrum I, à globulis ſecundi ele-

IX. *Eas ab initio ſibi mutuò incubuiſſe circa Terram.*

 menti,



menti, qui majorem ipſis vim agitationis habentes, ab eo centro recedere conabantur.

X.
Varia circa ipſas intervalla materiæ primi & ſecundi elementi relicta eſſe.

Notandum etiam, quamvis ſibi mutuò ſic incumberent, non tam aptè tamen ſimul junctas fuiſſe, quin permulta intervalla circa ſe relinquerent, quæ non modò à materia primi elementi, ſed etiam à globulis ſecundi occupabantur: hoc enim ſequi debuit ex eo, quòd figuras haberent valde irregulares ac diverſas, & ſine ordine unæ aliis adjunctæ eſſent.

XI.
Globulos ſecundi elementi, eò minores initio fuiſſe, quò centro Terræ viciniores.

Notandum præterea inferiores ex globulis, qui particulis iſtis immiſti erant, paulò minores fuiſſe quàm ſuperiores: Eodem modo quo ſuprà oſtenſum eſt, eos qui prope Solem verſantur, gradatim eſſe minores, prout ei ſunt viciniores; Ac etiam iſtos omnes globulos non majores fuiſſe, quàm jam illi ſint qui reperiuntur circa Solem, infra ſphæram Mercurii; ſed fortè fuiſſe minores, quia Sol major eſt, quàm fuerit unquam Terra; & proinde ipſos minores etiam fuiſſe, quàm nunc ii ſint, qui hîc circa nos verſantur. Hi enim ſuperant illos, qui ſunt infra ſphæram Mercurii, quoniam à Sole ſunt remotiores.

XII.
Meatuſque inter ipſas

Et notandum iſtos globulos, vias ſibi retinuiſſe inter particulas tertii elementi, ad menſuram ſuæ magnitudinis accommodatas; ita

ut

ut non tam faciſè alii globuli paulò majores, per eaſdem tranſire poſſent. *habuiſſe anguſtiores.*

XIII. *Non ſemper craſſiores, tenuioribus inferiores fuiſſe.*

Notandum denique tunc frequenter accidiſſe, ut majores & ſolidiores ex iſtis particulis tertii elementi, alias minores & tenuiores ſub ſe haberent, quia cùm uniformi tantùm motu circa Terræ axem volverentur, atque ob irregularitates ſuarum figurarum, ſibi mutuò facilè adhærerent, etſi unaquæque, quò ſolidior & craſſior erat, eò majori vi à globulis ſecundi elementi circumjacentibus, verſus centrum pelleretur, non tamen ſemper poterant ſolidiores, ſe à minùs ſolidis ita extricare, ut infra ipſas deſcenderent; ſed non rarò eundem ordinem, quem cùm primùm formarentur obtinuerant, retinebant.

XIV. *De prima formatione diverſorum corporum, in tertia Terræ regione.*

Cùm autem poſtea globus Terræ, in tres iſtas regiones diſtinctus, verſus Solem devolutus eſt (vortice ſcilicet in quo antea erat abſumto), non magna quidem mutatio, in intima & media ejus regione potuit inde oriri; ſed quantùm ad exteriorem, primùm duo, deinde tria, poſtmodum quatuor, & plura alia corpora diverſa, in ea diſtingui debuerunt.

XV. *De actionibus, quarum ope iſta corpora genita ſunt; ac primò de generali globulorum cœleſtium motu.*

Quorum corporum productionem paulò poſt explicabo: ſed priuſquam hoc aggrediar, tres quatuorve præcipuæ actiones, à quibus pendet, hìc ſunt conſiderandæ. Prima eſt globulorum cœleſtium motus, generaliter ſpectatus. Secunda, gravitas. Tertia, lumen. Et quarta, calor. Per globulorum cœleſtium generalem motum, intelligo continuam eorum agitationem, quæ tanta eſt, ut non modò ſufficiat, ad ipſos motu annuo circa Solem, & diurno circa Terram deferendos, ſed etiam ad eoſdem interea modis aliis quamplurimis agendos. Et quia in quamcunque partem ita moveri cœperint, pergunt poſtea quantum poſſunt, ſecundùm lineas rectas, vel à rectis quamminimùm deflectentes, hinc fit ut hi globuli cœleſtes, particulis tertii elementi, corpora omnia tertiæ terræ regionis componentibus, immiſti, varios in iis effectus producant, quorum tres præcipuos hìc notabo.

XVI. *De primo hujus primæ actionis effectu, quòd reddat corpora pellucida.*

Primus eſt, quòd pellucida reddant, ea omnia corpora terreſtria quæ liquida ſunt, & conſtant particulis tertii elementi tam tenuibus, ut globuli iſti circa ipſas in omnes partes ferantur. Cùm enim per iſtorum corporum meatus, hinc inde aſſiduè moveantur, vimque habeant eorum particulas ſitu mutandi, facilè ſibi vias rectas, ſive rectis æquipollentes, & proinde transferendæ actioni luminis ido-

neas, in illis efformant. Sicque omnino experimur, nullum eſſe in Terra liquorem purum, & tenuibus particulis conſtantem, qui non ſit pellucidus: quantum enim ad argentum vivum, craſſiores ſunt ejus particulæ, quàm ut globulos ſecundi elementi, ubique circa ſe admittant; quantum verò ad atramentum, lac, ſanguinem, & talia, non ſunt liquores puri; ſed plurimis pulviſculis durorum corporum inſperſi. Et quantum ad corpora dura, obſervari poteſt ea omnia eſſe pellucida, quæ dum formabantur, & adhuc liquida erant, pellucida fuerunt, quorumque partes retinent eundem ſitum, in quo poſitæ ſunt à globulis materiæ cœleſtis, dum circa ipſas nondum ſibi mutuò adhærentes movebantur. Contrà verò illa omnia eſſe opaca, quorum particulæ ſimul junctæ & connexæ ſunt, à vi aliquâ externâ, motui globulorum cœleſtium ipſis immiſtorum non obſequente: quamvis enim multi meatus in his etiam corporibus relicti ſint, per quos globuli cœleſtes hinc inde aſſiduè diſcurrunt; quia tamen hi meatus variis in locis ſunt interrupti & intercluſi, tranſmittendæ actioni luminis, quæ nonniſi per vias rectas, vel rectis æquipollentes, defertur, idonei eſſe non poſſunt.

XVII. *Quomodo corpus ſolidum & durum, ſatis multos meatus habere poſſit, ad radios luminis tranſmittendos.*

Utque hîc intelligatur, quomodo corpora dura ſatis multos meatus habere poſſint, ad tranſitum præbendum radiis luminis, ex quavis parte venientibus, poma, vel alii quivis globi ſatis magni, & quorum ſuperficies ſit lævis, reticulo includantur, eoque arctè conſtricto, ita ut iſta poma ſibi mutuò adhærentia, unicum quaſi corpus componant, in quamcunque partem hoc corpus convertetur, meatus in ſe continebit, per quos globuli plumbei ſupra ipſum injecti, verſus centrum terræ, vi gravitatis ſuæ facilè deſcendent, ſecundùm lineas rectis æquipollentes; ſicque ſpeciem corporis pellucidi, ſolidi & duri exhibebit. Non enim opus eſt ut globuli cœleſtes, magis rectos & plures meatus inveniant in corporibus terreſtribus, per quæ radios luminis tranſmittunt, quàm ſint ii per quos globuli plumbei inter poma iſta deſcendunt.

XVIII. *De ſecundo iſtius primæ actionis effectu; quòd una corpora ab aliis ſecernat, & liquores expurget.*

Secundus effectus eſt, quòd cùm particulæ duorum vel plurium corporum terreſtrium, præſertim liquidorum, confuſè ſimul junctæ ſunt, globuli cœleſtes quaſdam ex ipſis unas ab aliis ſoleant ſeparare, ſicque in varia corpora diſtinguere; quaſdam autem alias accuratiùs permiſcere, ipſaſque ita diſponere, ut unaquæque guttula liquoris ex iis conflati, cæteris omnibus ejuſdem liquoris guttulis

omnino

omnino ſimilis exſiſtat. Quippe cùm globuli cœleſtes moventur in meatibus corporum terreſtrium liquidorum, particulas tertii elementi ſibi obvias aſſiduè loco expellunt, donec eas inter aliquas alias ita diſpoſuerint & ordinarint, ut non magis quàm iſtæ aliæ ipſorum motibus obſiſtant, vel, cùm ita diſponi non poſſunt, donec eas à reliquis ſegregarint. Sic videmus ex muſto fæces quaſdam, non modò ſurſum & deorſum (quod gravitati & levitati tribui poſſet), ſed etiam verſus vaſis latera expelli, vinumque poſtea defæcatum, quamvis adhuc ex variis particulis conſtans, eſſe pellucidum, & non denſius aut craſſius in imo quàm in ſummo apparere. Idemque de cæteris liquoribus puris eſt exiſtimandum.

Tertius effectus globulorum cœleſtium eſt, quòd aquæ aliorumve liquorum guttas in aëre, aliove liquore ab iis diverſo, pendentes, reddant rotundas, ut jam in Meteoris explicui. Cùm enim iſti globuli cœleſtes, longè alias habeant vias in aquæ guttâ quàm in aëre circumjacente, ſemperque quantum poſſunt ſecundùm lineas rectas, vel ad rectas quam-proximè accedentes, moveantur; manifeſtum eſt illos qui ſunt in aëre, objectu aqueæ guttæ minùs impediri à motibus ſuis, ſecundùm lineas à rectis quamminimum deflectentes, continuandis, ſi ea ſit perfectè ſphærica, quàm ſi quamcunque aliam figuram ſortiatur. Si quæ enim ſit pars in ſuperficie iſtius guttæ, quæ ultra figuram ſphæricam promineat, majori vi globuli cœleſtes per aërem diſcurrentes, in illam impingent, quàm in cæteras, ideoque ipſam verſus centrum guttæ protrudent; ac ſi quæ pars ejus, ſuperficiei centro vicinior ſit quàm reliquæ, globuli cœleſtes in ipſa gutta contenti, majori vi eam à centro expellent; atque ita omnes ad guttam ſphæricam faciendam concurrent. Et cùm angulus contingentiæ, quo ſolo linea circularis à rectâ diſtat, omni angulo rectilineo ſit minor, & in nulla linea curva præterquam in circulari ſit ubique æqualis, certum eſt, lineam rectam nunquam poſſe magis æqualiter, & minùs in unoquoque ex ſuis punctis inflecti quàm cùm degenerat in circularem.

XIX. *De Tertio effectu; quòd liquorum guttas reddat rotundas.*

Vis gravitatis, à tertia iſta globulorum cœleſtium actione non multùm differt; ut enim illi globuli per ſolum ſuum motum, quo ſine diſcrimine quaquaverſus feruntur, omnes cujuſque guttæ particulas, verſus ejus centrum æqualiter premunt, ſicque ipſam guttam faciunt rotundam; ita per eundem motum, totius molis terræ occurſu impediti, ne ſecundùm lineas rectas ferantur, omnes ejus

XX. *Explicatio ſecundæ actionis, quæ gravitas vocatur.*

partes verſus medium propellunt: atque in hoc gravitas corporum terreſtrium conſiſtit.

XXI. *Omnes Terræ partes, ſi ſolæ ſpectentur, non eſſe graves, ſed leves.*

Cujus natura ut perfectè intelligatur, notandum eſt primò, ſi omnia ſpatia circa Terram, quæ ab ipſius Terræ materiâ non occupantur, vacua eſſent, hoc eſt, ſi nihil continerent niſi corpus, quod motus aliorum corporum nullâ ratione impediret nec juvaret (ſic enim tantùm intelligi poteſt vacui nomen) & interim hæc terra circa ſuum axem, ſpatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ ſibi mutuò non eſſent valde firmiter alligatæ, hinc inde verſus cœlum diſſilirent: Eodem modo, quo videre licet dum turbo gyrat, ſi arena ſupra ipſum conjiciatur eam ſtatim ab illo recedere atque in omnes partes diſpergi; & ita Terra non gravis, ſed contra potiùs levis eſſet dicenda.

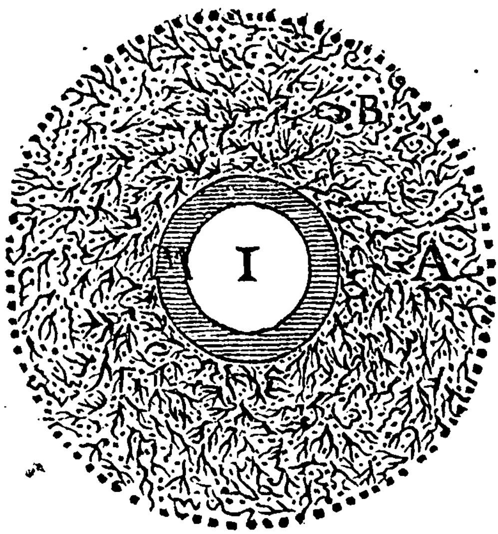
XXII. *In quo conſiſtat levitas materiæ cœleſtis.*

Cùm autem nullum ſit tale vacuum, nec Terra proprio motu cieatur, ſed à materia cœleſti, eam ambiente, omneſque ejus poros pervadente, deferatur, ipſa habet rationem corporis quieſcentis; materia autem cœleſtis, quatenus tota conſentit in illum motum quo Terram defert, nullam habet vim gravitatis, nec levitatis; ſed quatenus ejus partes plus habent agitationis quàm in hoc impendant, ideoque ſemper terræ occurſu, à motibus ſuis ſecundùm lineas rectas perſequendis impediuntur, ſemper ab ea quantum poſſunt recedunt, & in hoc earum levitas conſiſtit.

XXIII. *Quomodo partes omnes terræ, ab iſtâ materiâ cœleſti deorſum pellantur, & ita fiant graves.*

Notandum deinde, vim quàm habent ſingulæ partes materiæ cœleſtis ad recedendum à Terra, ſuum effectum ſortiri non poſſe, niſi, dum illæ aſcendunt, aliquas partes terreſtres in quarum locum ſuccedunt, infra ſe deprimant & propellant. Cùm enim omnia ſpatia quæ ſunt circa Terram, vel à particulis corporum terreſtrium, vel à materia cœleſti occupentur; atque omnes globuli hujus materiæ cœleſtis, æqualem habeant propenſionem ad ſe ab eâ removendos, nullam ſinguli habent vim, ad alios ſui ſimiles loco pellendos; ſed cùm talis propenſio non ſit tanta in particulis corporum terreſtrium, quoties aliquas ex ipſis ſupra ſe habent, omnino in eas vim iſtam ſuam debent exercere. Atque ita gravitas cujuſque corporis terreſtris, non propriè efficitur ab omni materiâ cœleſti illud circumfluente, ſed præciſè tantùm ab eâ ipſius parte, quæ, ſi corpus iſtud deſcendat, in ejus locum immediatè aſcendit, ac proinde quæ eſt illi magnitudine planè æqualis. Sit exempli causâ, B corpus terreſtre

reſtre in medio aëre exiſtens, & conſtans pluribus particulis tertii elementi, quam moles aëris ipſi æqualis, ac proinde pauciores vel



anguſtiores habens poros, in quibus materia cœleſtis contineatur, manifeſtum eſt, ſi hoc corpus B verſus I deſcendat, molem aëris ei æqualem in ejus locum aſcenſuram; Et quia in iſta mole aëris, plus materiæ cœleſtis quàm in eo continetur, manifeſtum etiam eſt, in ipsâ eſſe vim ad illud deprimendum.

Atque ut hic calculus rectè ineatur, conſiderandum eſt, in meatibus iſtius corporis B, eſſe etiam aliquid materiæ cœleſtis, quæ opponitur æquali quantitati ſimilis materiæ cœleſtis, quæ in aëris mole continetur, eamque reddit otioſam; itemque in mole aëris eſſe aliquas partes terreſtres, quæ opponuntur totidem aliis partibus terreſtribus corporis B, nihilque in eas efficiunt: His autem utrimque detractis, quod reliquum eſt materiæ cœleſtis in iſtâ mole aëris, agere in id quod reliquum eſt partium terreſtrium in corpore B; atque in hoc uno ejus gravitatem conſiſtere.

XXIV. *Quanta ſit in quoque corpore gravitas.*

Utque nihil omittatur, advertendum etiam eſt, per materiam cœleſtem non hîc intelligi ſolos globulos ſecundi elementi, ſed etiam materiam primi iis admiſtam, & ad ipſam quoque eſſe referendas illas particulas terreſtres, quæ curſum ejus ſequutæ, cæteris cele-

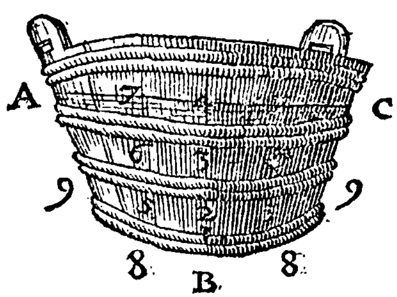
XXV. *Ejus quantitatem non reſpondere quantitati materiæ cujuſque corporis.*

T

celeriùs moventur; quales ſunt eæ omnes quæ aërem componunt. Advertendum præterea, materiam primi elementi, cæteris paribus, majorem vim habere ad corpora terreſtria deorſum pellenda, quàm globulos ſecundi, quia plus habet agitationis; & hos majorem, quàm particulas terreſtres aëris quas ſecum movent, ob ſimilem rationem. Unde fit, ut ex ſolâ gravitate non facilè poſſit æſtimari, quantum in quoque corpore materiæ terreſtris contineatur. Et fieri poteſt, ut quamvis, exempli causâ, maſſa auri vicies plus ponderet, quàm moles aquæ ipſi æqualis, non tamen quadruplo vel quintuplo plus materiæ terreſtris contineat: tum, quia tantundem ab utraque ſubducendum eſt, propter aërem in quo ponderantur; tum etiam, quia in ipſa aqua, ut & in omnibus aliis liquidis corporibus, propter ſuarum particularum motum, ineſt levitas, reſpectu corporum durorum.

XXVI. *Cur corpora non gravitent in locis ſuis naturalibus.*

Conſiderandum etiam, in omni motu eſſe circulum corporum quæ ſimul moventur, ut jam ſuprà oſtenſum eſt, nullumque corpus à gravitate ſua deorſum ferri, niſi eodem temporis momento, aliud corpus magnitudine ipſi æquale, ac minùs habens gravitatis, ſurſum feratur. Unde fit, ut in vaſe, quantumvis profundo & lato, inferiores aquæ alteriuſve liquoris guttæ, à ſuperioribus non premantur; nec etiam premantur ſingulæ partes fundi, niſi à totidem guttis, quot ipſis perpendiculariter incumbunt. Nam exempli causâ, in vaſe A B C, aquæ gutta 1 non premitur ab aliis 2 3 4 ſupra ipſam exſiſtentibus, quia ſi hæ deorſum ferrentur, deberent aliæ guttæ 5 6 7 aut ſimiles in earum locum adſcendere; quæ, cùm ſint æquè graves, illarum deſcenſum impediunt. Hæ autem guttæ 1 2 3 4, junctis viribus premunt partem fundi B; quia ſi efficiant ut deſcendat, deſcendent etiam ipſæ, ac in



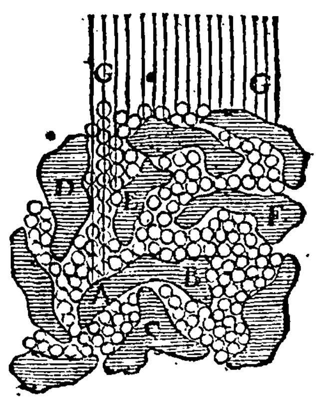
earum locum partes aëris 8, 9, quæ ſunt ipſis leviores, adſcendent. Sed eandem vaſis partem B, non plures guttæ premunt quàm hæ 1 2 3 4, vel aliæ ipſis æquipollentes; quia eo temporis momento, quo hæc pars B poteſt deſcendere, non plures eam ſequi poſſunt.

Atque

Atque hinc innumera experimenta circa corporum gravitatem, vel potiùs, ſi ſic loqui licet, gravitationem, quæ malè philoſophantibus mira videntur, perfacilè eſt explicare.

Notandum denique, quamvis particulæ materiæ cœleſtis, eodem tempore multis diverſis motibus cieantur, omnes tamen earum actiones ita ſimul conſpirare, ac tanquam in æquipondio conſiſtere, unaſque aliis opponi, ut ex hoc ſolo quòd terræ moles objectu ſuo earum motibus adverſetur, quaquaverſus æqualiter propendeant ad ſe ab ejus viciniâ, & tanquam ab ejus centro, removendas; niſi fortè aliqua exterior cauſſa, diverſitatem hac in re conſtituat. Taleſque aliquot cauſſæ poſſunt excogitari; ſed an earum effectus ſit tantus, ut ſenſu deprehendatur, nondum mihi compertum eſt. XXVII. *Gravitatem corporum deprimere verſus centrum Terræ.*

Vis luminis, quatenus à Sole ac ſtellis in omnes cœli partes ſe diffundit, jam ſatis ſuprà fuit explicata: ſupereſt tantùm ut hîc notemus, ejus radios à Sole delapſos, Terræ particulas diverſimodè agitare. Quippe quamvis in ſe ſpectata, nihil aliud ſit quàm preſſio quædam, quæ fit ſecundùm lineas rectas, à Sole in Terram extenſas: quia tamen iſta preſſio, non æqualiter omnibus particulis tertii elementi, quæ ſupremam terræ regionem componunt, ſed nunc unis, nunc aliis, ac etiam, nunc uni ejuſdem particulæ extremitati, nunc alteri applicatur: facilè poteſt intelligi, quo pacto ex ipſâ variæ motiones in particulis iſtis excitentur. Exempli causâ ſi A B ſit una ex particulis tertii elementi, ſupremam terræ regionem componentibus, quæ incumbat alteri particulæ C, atque inter ipſam & Solem aliæ multæ interjaceant, ut D E F; hæ interjacentes non impedient, ne radii Solis G G, premant extremitatem B, non autem ne premant A; ſicque extremitas A deprimetur, atque alia B attolletur. Et quia iſtæ particulæ aſſiduè ſitum mutant, paullò poſt opponentur radiis Solis tendentibus verſus A, non autem aliis tendentibus verſus B, ſicque extremitas A rurſus attolletur, & B deprimetur. Quod XXVIII. *De tertiâ actione, quæ eſt lumen; quomodo particulas aëris commoveat.*



idem in omnibus terræ particulis, ad quas Solis radii pertingunt, habet locum; & ideò omnes à Solis lumine agitantur.

XXIX. *De quarta quæ eſt calor: quid ſit, & quomodo ſublato lumine perſeveret.*

Hæc autem particularum terreſtrium agitatio, ſive orta ſit à lumine, ſive ab aliâ quavis causâ, calor vocatur; præſertim cùm eſt major ſolito; & movet ſenſum; caloris enim denominatio ad ſenſum tactus refertur. Notandumque eſt unamquamque ex particulis terreſtribus ſic agitatam, perſeverare poſtea in ſuo motu juxta leges naturæ, donec ab aliquâ aliâ causâ ſiſtatur; atque ideò calorem à lumine ortum, ſemper aliquamdiu poſt ſublatum lumen remanere.

XXX. *Cur altiùs penetret, quàm lumen.*

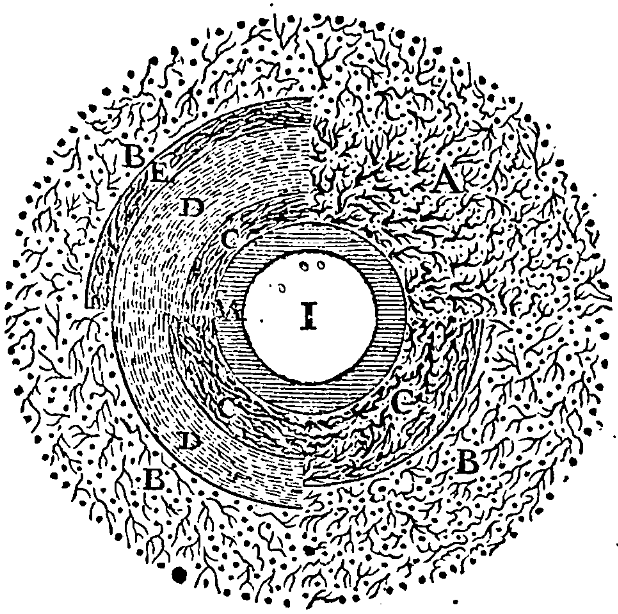
Notandum præterea particulas terreſtres, à radiis Solis ſic impulſas, alias ſibi vicinas, ad quas iſti radii non perveniunt, agitare; haſque rurſus alias, & ſic conſequenter. Cumque ſemper tota Terræ medietas à Sole illuſtretur, tot ejuſmodi particulas ſimul commoveri, ut quamvis lumen in primâ opacâ ſuperficie ſubſiſtat, calor tamen ab eo genitus, uſque ad intimas partes mediæ terræ regionis debeat pervenire.

XXXI. *Cur corpora ferè omnia rareſaciat.*

Notandum denique iſtas particulas terreſtres, cùm à calore plus ſolito agitantur, in tam anguſto ſpatio vulgò non poſſe contineri, quàm cùm quieſcunt, vel minùs moventur; quia figuras habent irregulares, quæ minùs loci occupant, cùm certo aliquo modo junctæ quieſcunt, quàm cùm aſſiduo motu disjunguntur. Unde fit, ut calor omnia ferè corpora terreſtria rarefaciat, ſed una magis, alia minùs, pro vario ſitu & figurâ particularum, ex quibus conſtant.

XXXII. *Quomodo ſuprema Terræ regio, in duo diverſa corpora fuerit primùm diviſa.*

His variis actionibus animadverſis, ſi rurſus conſideremus Terram, jam primùm ad viciniam Solis accedentem, & cujus ſuprema regio conſtat particulis tertii elementi, ſibi mutuò non firmiter annexis, quibus immiſti ſunt globuli cœleſtes, aliquantò minores iis, qui reperiuntur in ea cœli parte per quam tranſit, vel etiam in eâ ad quam venit, facilè intelligemus minores iſtos globulos, majuſculis qui eam circumplectuntur loca ſua relinquere; hoſque majuſculos in illa cum impetu ruentes, in multas tertii elementi particulas impingere, præſertim in craſſiores, ipſaſque infra cæteras detrudere, juvante etiam ad hoc vi gravitatis; atque ita efficere ut iſtæ craſſiores infra cæteras depulſæ, figuraſque habentes irregulares & varias, arctiùs inter ſe nectantur quàm ſuperiores, & motus globulorum cœleſtium interrumpant. Quò fit, ut ſuprema Terræ regio, qualis hîc exhibetur verſus A, in duo corpora valdè diverſa diſtin-



diſtinguatur, qualia exhibentur verſus B & C, quorum ſuperius B eſt rarum, fluidum & pellucidum; inferius autem C eſt aliquatenus denſum, durum & opacum.

Deinde ex eo quòd exiſtimemus corpus C, à corpore B diſtinctum fuiſſe per hoc ſolùm, quòd ejus partes à globulis cœleſtibus deorſum preſſæ, ſibi invicem adhærerent, intelligemus etiam aliud adhuc corpus, quale eſt D, inter iſta duo debere poſtea generari. Etenim figuræ particularum tertii elementi, ex quibus conſtant corpora B & C, admodum variæ ſunt, ut ſuprà notatum eſt, ipſaſque hîc in tria præcipua genera licet diſtinguere. Nempe quædam ſunt in varia quaſi brachia diviſæ, atque hinc inde expanſæ tanquam rami arborum, & alia id genus; atque hæ ſunt potiſſimum, quæ à materiâ cœleſti deorſum expulſæ, ſibi mutuò adhæreſcunt, & corpus C componunt. Aliæ ſunt ſolidiores, figuraſque habent, non quidem omnes globi vel cubi, ſed etiam cujuſlibet ruderis angulosi; atque hæ, ſi majuſculæ ſunt, infra cæteras vi gravitatis deſcendunt, ſi autem ſint minuſculæ, manent prioribus immiſtæ, occupantque intervalla quæ ab ipſis relinquuntur. Aliæ deniquc ſunt

XXXIII. *Diſtinctio particularum terreſtrium in tria ſumma genera.*

ſunt oblongæ, ac ramis deſtitutæ, inſtar bacillorum: atque hæ prioribus etiam ſe interſerunt, cùm ſatis magna inter ipſas intervalla reperiunt, ſed non illis facilè anneƈtuntur.

XXXIV. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum ſit.*

Quibus animadverſis rationi conſentaneum eſt ut credamus, cùm primùm particulæ ramoſæ corporis C, ſibi mutuò cœperunt implicari, pleraſque ex oblongis fuiſſe ipſis interjectas, eaſque poſtea, dum ramoſæ illæ magis & magis preſſæ, paulatim arctiùs jungebantur, ſupra ipſas adſcendiſſe verſus D, atque ibi ſimul congregatas fuiſſe, in corpus à duobus aliis B & C valde diverſum. Eadem ratione quà videmus in paludoſis locis terram calcando, aquam ex ea exprimi, quæ poſtea ipſius ſuperficiem tegit. Nec dubium etiam, quin interim aliæ plures ex corpore B delapſæ ſint, quæ duorum inferiorum corporum C & D molem auxerunt.

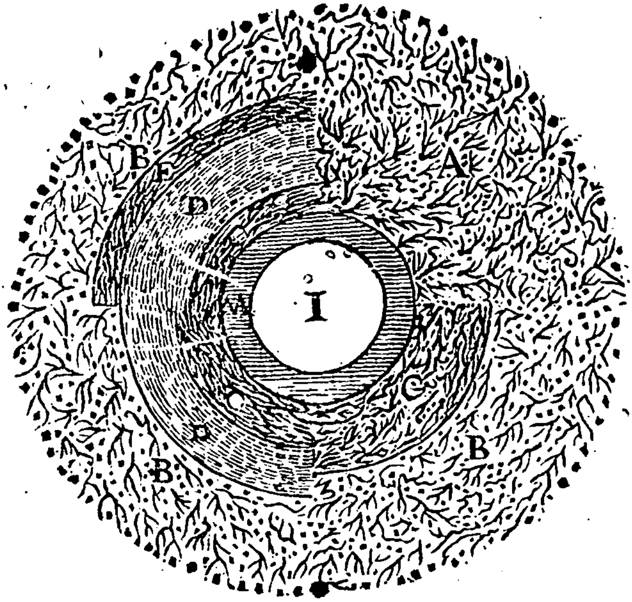
XXXV. *Particulas tantùm unius generis in iſto corpore contineri.*

Quamvis autem initio, non ſolæ iſtæ particulæ oblongæ ramoſis interjectæ fuerint, ſed aliæ etiam, quæ tanquam rudera aut fragmenta lapidum ſolidæ erant, notandum tamen has ſolidiores, non tam facilè ſupra ramoſas adſcendiſſe, quàm illas oblongas; vel, ſi quæ adſcenderent, faciliùs poſtea infra ipſas rurſus deſcendiſſe: oblongæ enim, cæteris paribus, plus habent ſuperficiei pro ratione ſuæ molis; atque ideò à materia cœleſti per meatus corporis C fluente, faciliùs expelluntur: & poſtquam ad D pervenerunt, ibi tranſverſim jacentes ſupra ſuperficiem iſtius corporis C, non facilè meatibus occurrunt, per quos in ipſum regredi poſſint.

XXXVI. *Duas tantùm in eo eſſe ſpecies iſtarum particularum.*

Sic itaque multæ oblongæ particulæ tertii elementi, verſus D congregatæ ſunt; & quamvis initio non fuerint inter ſe perfectè æquales, nec ſimiles, hoc tamen commune habuerunt, quòd nec ſibi mutuò, nec aliis tertii elementi particulis facilè poſſent adhærere, quodque à materia cœleſti ipſas circumfluente moverentur: propter hanc enim proprietatem à corpore C exceſſerunt, atque in D ſunt ſimul collectæ; cumque ibi materia cœleſtis aſſiduè circa illas fluat, efficiatque ut variis motibus cieantur, & unæ in aliarum loca tranſmigrent, ſucceſſu temporis fieri debuerunt læves, & teretes, & quam-proximè inter ſe æquales, atque ad duas tantùm ſpecies reduci. Nempe quæ fuerunt ſatis tenues, ut ab illo ſolo impetu, quo à materia cœleſti agebantur, flecti poſſent, circa alias paulò craſſiores, quæ ſic flecti non poterant, convolutæ, ipſas ſecum detulerunt. Atque hæ duæ particularum ſpecies, flexilium ſcilicet atque inflexilium, ſic junctæ faciliùs perſeverarunt in ſuo motu,

quàm



quàm ſolæ flexiles, vel ſolæ inflexiles potuiſſent: unde factum eſt, ut ambæ in corpore D remanſerint; atque etiam ut illæ quæ initio circa alias flecti potuerunt, poſtea ſucceſſu temporis, aſſiduo uſu ſe inflectendi, magis & magis flexiles redderentur, fierentque inſtar anguillarum aut brevium funiculorum; aliæ autem, cùm nunquam flecterentur, ſi quam antè flexilitatem habuerint, eam paullatim amitterent, ac telorum inſtar rigidæ manerent.

XXXVII. *Quomodo infimum corpus C, in plura alia fuerit diviſum.*

Præterea putandum eſt corpus D, priùs diſtingui cœpiſſe à duobus aliis B & C, quàm hæc duo perfectè formata eſſent, hoc eſt, priuſquam C eſſet tam durum, ut non ampliùs poſſent ejus particulæ arctiùs connecti, & inferiùs expelli à motu materiæ cœleſtis; ac priuſquam particulæ corporis B ita eſſent omnes ordinatæ, ut iſti materiæ cœleſti, faciles & æquales vias undique circa ſe præberent: ideoque poſtea multas particulas tertii elementi, fuiſſe adhuc à corpore B verſus C expulſas. Atque hæ particulæ ſi ſolidiores fuerint iis quæ congregatæ erant in D, infra ipſas deſcendentes corpori C ſe adjunxerunt, ac pro diverſa ratione ſuarum figurarum, vel in ejus ſuperficie manſerunt, vel infra ipſam penetrarunt:

ſicque

ſicque hoc unum corpus C in plura alia diviſum eſt; ac etiam fortè in aliquâ ſuâ regione totum fluidum evaſit, iis particulis ibi congregatis, quarum figuræ impediebant ne ſibi mutuò facilè adhærerent. Sed omnia hîc explicari non poſſunt.

XXXVIII. *De formatione alterius quarti corporis ſupra tertium.*

Ubi autem etiam particulæ, minùs ſolidæ iis quæ corpus D componebant, ex B deorſum lapſæ ſunt, hæſerunt in ſuperficie hujus corporis D; ac quia pleræque ex ipſis fuerunt ramoſæ, paullatim ſibi mutuò annexæ, corpus durum E, à duobus B & D, quæ ſunt fluida, valdè diverſum, compoſuerunt. Atque hoc corpus E, initio admodum tenue erat, inſtar cruſtæ vel corticis ſuperficiem corporis D contegentis: ſed cum tempore craſſius evaſit, novis particulis ex corpore B ſe illi adjungentibus; nec non etiam ex D, quia cùm reliquis ejuſdem corporis D planè ſimiles non eſſent, motu globulorum cœleſtium expellebantur, ut mox dicam. Et quia iſtæ particulæ aliter diſponebantur, in iis partibus terræ ubi dies erat vel æſtas, quàm in iis ubi erat nox vel hyems, propter diverſas actiones luminis & caloris, quod huic corpori accedebat in una die, vel in una æſtate, aliquo modo diſtinguebatur ab eo, quod eidem accedebat in die vel æſtate ſequenti; ſicque ex variis quaſi cruſtis vel corticibus, ſibi mutuò ſuperinductis fuit conflatum.

XXXIX. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.*

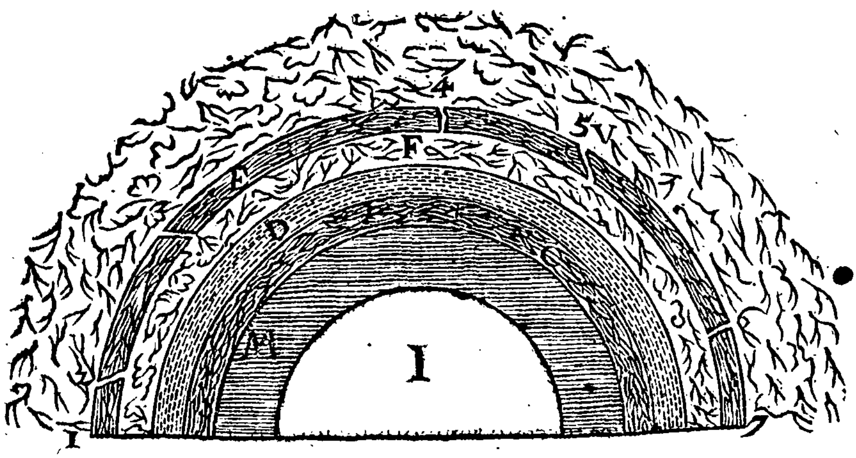
Et quidem non longo tempore opus fuit, ut Terræ ſuprema regio A, in duo corpora B & C diſtingueretur; nec etiam ut multæ particulæ oblongæ coacervarentur verſus D; nec denique, ut prima interior cruſta corporis E formaretur. Sed non niſi ſpatio plurium annorum particulæ corporis D, ad duas ſpecies paulò antè deſcriptas reduci, atque omnes cruſtæ corporis E formari potuerunt. Neque enim initio ratio fuit, cur particulæ quæ confluebant verſus D, non eſſent unæ aliis paullò craſſiores & longiores, nec etiam cur eſſent planè læves & teretes, ſed aliquid adhuc ſcabritiei habere potuerint, quamvis non tantum haberent, ut ideò ramoſis annecterentur; potueruntque etiam ſecundùm longitudinem planæ eſſe vel anguloſæ, ac craſſiores in unâ extremitate quàm in alterâ. Cùm autem ſibi mutuò non adhærerent, ideoque materia cœleſtis aſſiduè circumfluens, vim haberet ipſas movendi, pleræque paullatim mutuo attritu læves & teretes evaſerunt, atque inter ſe æquales & ſecundùm longitudinem æqualiter craſſæ: propterea quòd per eaſdem vias tranſibant, & aliæ in aliarum loca ſuccedebant, quæ loca non poterant majores recipere, nec à minoribus

tota

tota impleri. Sed pleræque etiam, cùm ad communem aliarum normam reduci non poſſent, paullatim motu globulorum cœleſtium, ex hoc corpore D ejectæ ſunt; & harum quidem nonnullæ ſe corpori C adjunxerunt; ſed maxima pars ſurſum aſcendit verſus E & B, materiamque augendo corpori E ſubminiſtravit.

XL. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & ſpatium aliquod inter ſe & quartum reliquerit.*

Quippe tempore diei & æſtatis, cùm Sol unam medietatem corporis D, vi luminis & caloris rarefaciebat, non poterat omnis materia iſtius medietatis inter duo corpora vicina D & E contineri; neque hæc corpora vicina, quæ dura erant, locis expellere, atque ideò pleræque ejus materiæ particulæ, per poros corporis E verſus B adſcendebant, quæ deinde tempore noctis & hyemis ceſſante iſtâ rarefactione, ob gravitatem ſuam rurſus deſcendebant. Multæ autem cauſſæ erant, propter quas particulæ tertii elementi, quæ ſic ex corpore D egrediebantur, non poterant omnes poſtea in illud reverti. Nam majore impetu exibant, quàm redibant; quia major eſt vis dilatationis à calore ortæ, quàm gravitatis. Et idcirco multæ per anguſtos meatus corporis E, ſibi viam faciebant ad adſcendendum, quæ poſtea nullam invenientes ad revertendum, in ejus ſuperficie conſiſtebant; ac etiam nonnullæ meatibus iſtis impactæ, ulteriùs adſcendere non valentes, aliis deſcenſuris



vias occludebant. Præterea quæcunque cæteris erant tenuiores, & à figura lævi & tereti magis diſtabant, ſolo globulorum cœleſtium motu extra corpus D pellebantur, ideoque primæ ſe

offerebant ad adſcendendum verſus E & B: atque horum corporum particulis occurrendo, non raró figuras ſuas mutabant, & vel illis adhærebant, vel ſaltem deſinebant aptæ eſſe ad revertendum verſus D. Unde ſequi debuit poſt multos dies & annos, ut magna pars hujus corporis D eſſet abſumpta, & nullæ ampliùs in eo particulæ reperirentur, niſi duarum ſpecierum antè deſcriptarum: ac etiam ut corpus E eſſet ſatis denſum & craſſum, quia ferè omnes particulæ quæ ex D receſſerant, vel ejus poris impactæ denſius illud effecerant, vel occurſu particularum corporis B mutatæ, illiſque annexæ, verſus E relapſæ erant, ſicque craſſitiem ejus auxerant; ac denique ut ſpatium ſatis amplum F, inter D & E relinqueretur; quod non aliâ materiâ potuit impleri, quàm eâ ex quâ conflatur corpus B; cujus ſcilicet particulæ tenuiſſimæ, per meatus corporis E facilè tranſierunt, in loca quæ ab aliis paullò craſſioribus ex D exeuntibus, relinquebantur.

XLI. *Quomodo multæ fiſſuræ in quarto factæ ſint.*

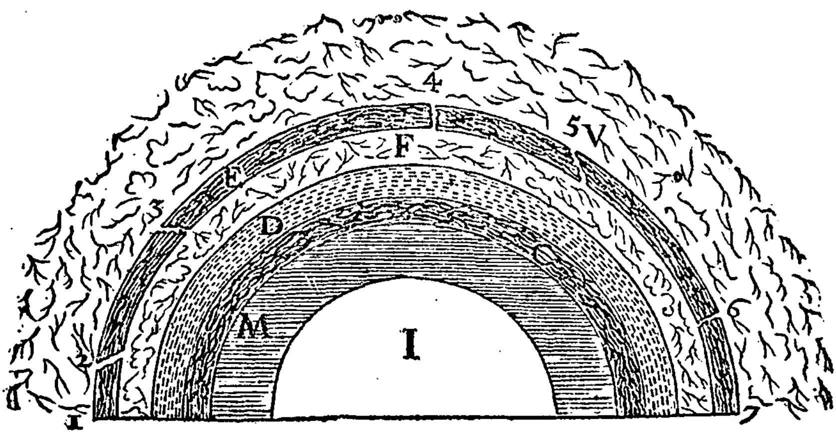
Ita corpus E, quamvis gravius & denſius quàm F, ac fortè etiam quàm D, aliquandiu tamen ob ſuam duritiem, fornicis inſtar, ſupra D & F ſuſpenſum manſit. Sed notandum eſt ipſum, cùm primùm formari cœpit, meatus habuiſſe quam-plurimos, ad menſuram corporis D excavatos. Cùm enim ejus ſuperficiei tunc incumberet, non poterat non præbere tranſitum iſtis particulis, quæ quotidie vi caloris motæ, interdiu verſus B adſcendebant, ac noctu rurſus deſcendebant, ſemperque ſe mutuò conſequentes iſtos meatus implebant. Cùm autem poſtea corpore D mole imminuto, non ampliùs ejus particulæ, omnes meatus corporis E occuparunt, aliæ minores particulæ ex B venientes, in earum loca ſucceſſerunt; cumque hæ iſtos meatus corporis E non ſatis implerent, & vacuum in natura non detur, materia cœleſtis, quâ ſolâ omnia exigua intervalla, quæ circa particulas corporum terreſtrium reperiuntur, impleri poſſunt, in illos ruens, eorum figuras immutabat, impetumque faciebat ad quoſdam ita diducendos, ut hoc ipſo alii vicini anguſtiores redderentur. Unde facilè contingebat, ut quibuſdam partibus corporis E, à ſe mutuò disjunctis, in eo fierent fiſſuræ, quæ poſtea ſucceſſu temporis majores & majores evaſerunt. Eâdem planè ratione, quâ videmus æſtate in terra multas rimas aperiri, dum à Sole ſiccatur, eamque magis & magis hiare quò diutiùs ſiccitas perſeverat.

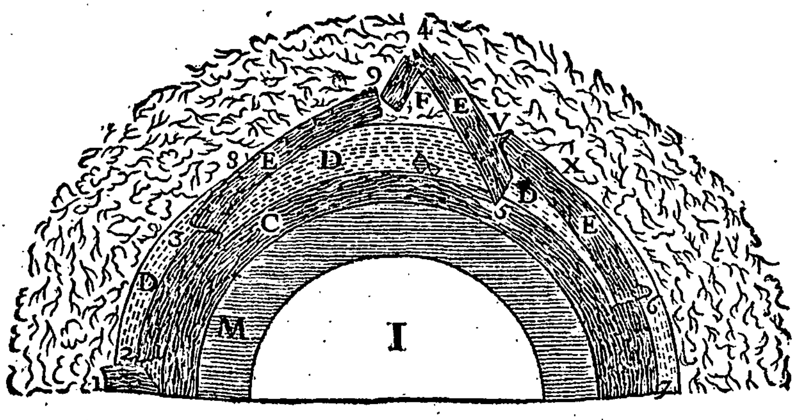
XLII. *Quomodo*

Cùm autem multæ tales rimæ eſſent in corpore E, atque ipſæ ſem-

ſemper augerentur, tandem ejus partes tam parum ſibi mutuò adhæſerunt, ut non ampliùs in modum fornicis inter F & B poſſet ſuſtineri, & ideò totum confractum, in ſuperficiem corporis C gravitate ſuâ delapſum eſt. Cumque hæc ſuperficies ſatis lata non eſſet, ad omnia illius fragmenta ſibi mutuò adjacentia, & ſitum quem priùs habuerant ſervantia, recipienda, quædam ex ipſis in latus inclinari

ipſum in varias partes ſit confractum.





atque una in alia recumbere debuerunt. Nempe ſi exempli gratia, in eo tractu corporis E, quem hæc figura repræſentat, præcipuæ fiſſuræ ita fuerint diſpoſitæ in locis 1 2 3 4 5 6 7, ut duo fragmen-

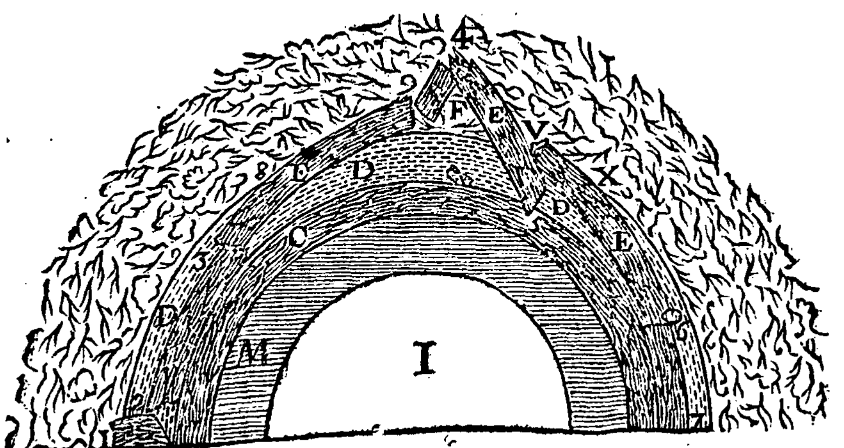
ta 2 3 & 6 7, paullò priùs quàm reliqua cœperint delabi, & aliorum quatuor fragmentorum extremitates 2, 3, 5 & 6 priùs quàm oppoſitæ 1, 4 & v; itemque extremitas 5 fragmenti 4 5, aliquantò priùs delapſa ſit, quàm extremitas v fragmenti v, 6; non dubium eſt, quin ipſa jam debeant eo modo eſſe diſpoſita, ſupra ſuperficiem corporis C, quo hîc depicta ſunt; ita ſcilicet, ut fragmenta 2 3, & 6 7 proximè jungantur corpori C; alia autem quatuor in latus ſint reclinata, & una in alia recumbant, &c.

XLIII. *Quomodo tertium corpus ſupra quartum ex parte aſcenderit, & ex parte infrà remanſerit.*

Nec dubium etiam, quin corpus D quod fluidum eſt, & minùs grave quàm fragmenta corporis E, occupet quidem quantum poteſt, inferiores omnes cavitates ſub iſtis fragmentis relictas, nec non eorum rimas & meatus; ſed præterea etiam, quia totum in illis contineri non poteſt, quin ſupra inferiora ex iſtis fragmentis, ut 2 3 & 6 7, adſcendat.

XLIV. *Inde in ſuperficie Terræ ortos eſſe montes, campos, maria, &c.*

Jamque ſi conſideremus, hîc per corpus B & F aërem intelligi; per C, quandam terræ cruſtam interiorem craſſiſſimam, ex qua metalla oriuntur; per D, aquam; ac denique per corpus E, terram exteriorem, quæ ex lapidibus, argillâ, arenâ & limo eſt conflata: facilè etiam per aquam, ſupra fragmenta 2 3 & 6 7 eminentem, maria; per alia fragmenta molliter tantùm inclinata, & nullis aquis tecta, ut 8 9, & v x, camporum planities; ac per alia



magis erecta ut 1 2, & 9 4 v, montes intelligemus. Et denique advertemus, cùm fragmenta iſta vi propriæ gravitatis hoc pacto delapſa

delapſa ſunt, eorum extremitates ſibi mutuò fortiter alliſas, in alia multa minora fragmenta diſſiluiſſe, quæ ſaxa in quibuſdam litoribus maris, ut in 1, & multiplicia montium juga, partim altiſſima ut in 4, partim remiſſiora ut in 9 & v, ac etiam ſcopulos in mari, ut in 3 & 6, compoſuerunt.

XLV. *Quæ ſit aëris natura.*

Atque intimæ horum omnium naturæ, ex jam dictis erui poſſunt. Nam primò ex iis cognoſcimus, aërem nihil aliud eſſe debere, quàm congeriem particularum tertii elementi, tam tenuium & à ſe mutuò disjunctarum, ut quibuſlibet motibus globulorum cœleſtium obſequantur; ideoque illum eſſe corpus valdè rarum, fluidum, & pellucidum, & ex minutiis cujuſlibet figuræ poſſe componi. Quippe niſi ejus particulæ, à ſe mutuò eſſent planè disjunctæ, jamdudum adhæſiſſent corpori E; cumque disjunctæ ſint, unaquæque movetur independenter à vicinis, occupatque totam illam exiguam ſphæram, quam ad motum circularem circa proprium ſuum centrum requirit, & ex ea vicinas omnes expellit. Quamobrem nihil refert, cujuſnam ſint figuræ.

XLVI. *Cur facilè rareſiat & denſetur.*

Aër autem frigore facilè denſatur, & rareſit calore: cùm enim ejus particulæ ferè omnes ſint flexiles, inſtar mollium plumularum, vel tenuium funiculorum, quò celeriùs aguntur eò latiùs ſe extendunt, & idcirco majorem ſpatii ſphæram, ad motum ſuum requirunt; atque notum eſt ex dictis, per calorem nihil hîc aliud quàm accelerationem motus in iſtis particulis, & per frigus ejuſdem imminutionem debere intelligi.

XLVII. *De violentâ ejus compreſſione in quibuſdam machinis.*

Denique äër in vaſe aliquo violenter compreſſus, vim habet reſiliendi, ac per ampliorem locum ſe protinus extendendi. Unde fiunt machinæ, quæ ope ſolius aëris, aquas ſurſum verſus, inſtar fontium; & aliæ quæ tela cum magno impetu, arcuum inſtar, jaculantur. Hujuſque cauſſa eſt, quòd aëre ita compreſſo, unaquæque ejus particula ſphæricum illud ſpatiolum, quod ad motum ſuum requirit, ſibi ſoli non habeat, ſed aliæ vicinæ in ipſum ingrediantur; cumque interim idem calor, ſive eadem agitatio iſtarum particularum, conſervetur à motu globulorum cœleſtium, aſſiduè circa ipſas fluentium, eæ ſuis extremitatibus ſe mutuò verberent, & loco expellant, ſicque omnes ſimul impetum faciant ad majus ſpatium occupandum.

XLVIII. *De aquæ naturâ: &*

Quantum ad aquam, jam oſtendi cur duæ tantùm particularum ſpecies in ea reperiantur, quarum unæ ſunt flexiles, aliæ inflexi-

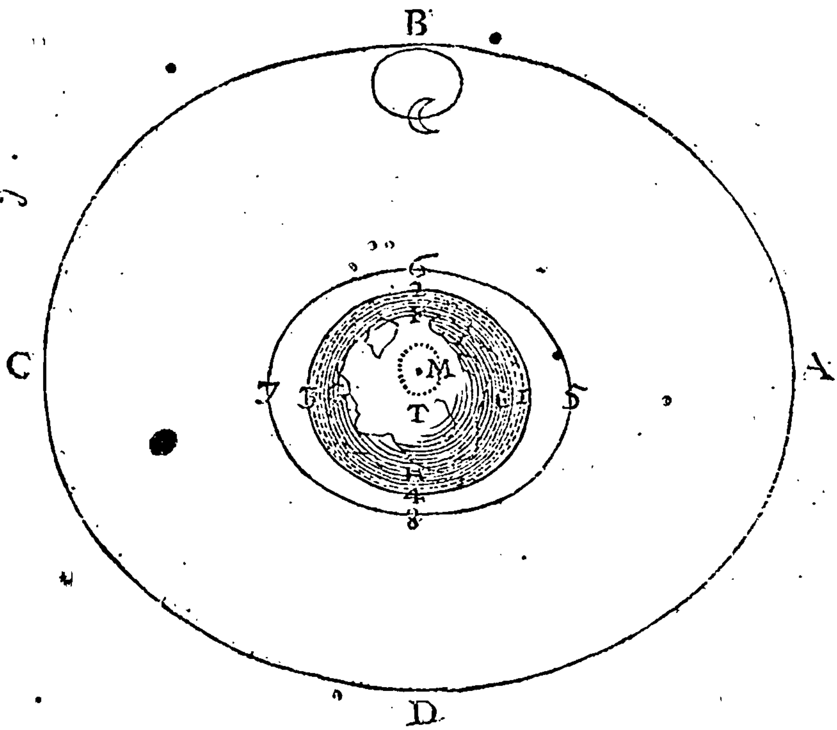
cur facilè modò in aërem, modò in glaciem vertatur.

les: atque ſi ab invicem ſeparentur, hæ ſalem, illæ aquam dulcem componunt. Et quia jam omnes proprietates, cùm ſalis tum aquæ dulcis, ex hoc uno fundamento deductas, fuſè in Meteoris explicui, non opus eſt, ut plura de ipſis hîc ſcribam. Sed tantùm notari velim, quàm aptè omnia inter ſe cohæreant, & quomodo ex tali generatione aquæ ſequatur, etiam eam eſſe debere proportionem, inter ejus particularum craſſitiem, & craſſitiem particularum aëris; itemque inter ipſas, & vim quâ globuli ſecundi elementi eas movent, ut cùm iſti globuli paullò minùs ſolito agunt, aquam in glaciem mutent, & particulas aëris in aquam; cùm autem agunt paullò fortiùs, tenuiores aquæ particulas, eas nempe quæ ſunt flexiles, in aërem vertant.

XLIX. *De fluxu & refluxu maris.*

Explicui autem in Meteoris cauſſas ventorum, à quibus mare variis irregularibus modis agitatur. Sed ſupereſt alius regularis ejus motus, quo bis in die ſingulis in locis attollitur & deprimitur, interimque ſemper ab Oriente in Occidentem fluit. Ad cujus motus cauſſam explicandam, ponamus nobis ob oculos exiguum illum cœli verticem, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum Luna, in majori vortice circa Solem fertur. Sitque A B C D ille exiguus vortex; E F G H Terra; 1 2 3 4 ſuperficies maris, à quo majoris perſpicuitatis cauſâ Terram ubique tegi ſupponimus; & 5 6 7 8 ſuperficies aëris mare ambientis. Jamque conſideremus, ſi nulla in iſto vortice Luna eſſet, punctum T, quod eſt centrum Terræ, fore in puncto M, quod eſt vorticis centrum; ſed Luna ☾ exſiſtente verſus B, hoc centrum T eſſe debere inter M & D: quia cùm materia cœleſtis hujus vorticis, aliquantò celeriùs moveatur quàm Luna vel Terra, quas ſecum defert, niſi punctum T aliquantò magis diſtaret à B quàm à D, Lunæ præſentia impediret, ne illa tam liberè fluere poſſet inter B & T, quàm inter T & D; cumque locus Terræ in iſto vortice non determinetur, niſi ab æqualitate virium materiæ cœleſtis eam circumfluentis, evidens eſt ipſam idcirco nonnihil accedere debere verſus D. Atque eodem modo cùm Luna erit in C, Terræ centrum eſſe debebit inter M & A: ſicque ſemper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quòd Luna ſit verſus B, non modò ſpatium per quod materia cœleſtis fluit inter B & T, ſed etiam illud per quod fluit inter T & D, redditur anguſtius, inde ſequitur

iſtam



iſtam materiam cœleſtem ibi celeriùs fluere, atque ideò magis premere, tum ſuperficiem aëris in 6 & 8, tum ſuperficiem aquæ in 2 & 4, quàm ſi Luna non eſſet in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquæ ſint fluida, & facilè preſſioni iſti obſequantur, ipſa minùs alta eſſe debere ſupra Terræ partes F & H, quàm ſi Luna eſſet extra hanc diametrum B D; ac è contra eſſe altiora verſus G & E, adeò ut ſuperficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent.

Jam verò, quia pars terræ quæ nunc eſt in F, è regione puncti B, ubi mare eſt quam-minimè altum, poſt ſex horas erit in G, è regione puncti C, ubi eſt altiſſimum, & poſt ſex alias horas in H, è regione puncti D, atque ita conſequenter. Vel potiùs, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B verſus C, utpote quæ menſis ſpatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc

L. Cur aqua horis $6\frac{1}{5}$ aſcendat, & horis $6\frac{1}{5}$ deſcendat.

nunc eſt in F, è regione corporis Lunæ, poſt ſex horas cum 12 minutis præterpropter, erit ultra punctum G, in eâ diametro vorticis A B C D, quæ illam ejuſdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos interſecat; tuncque aqua erit ibi altiſſima; & poſt ſex alias horas cum duodecim minutis, erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quamminimè alta, &c. Unde clarè intelligitur aquam maris, ſingulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

LI. *Cur æſtus maris ſint majores, cùm Luna plena eſt vel nova.*

Notandumque eſt hunc vorticem A B C D, non eſſe accuratè rotundum, ſed eam ejus diametrum, in qua Luna verſatur cùm eſt nova vel plena, breviorem eſſe illâ quæ ipſam ſecat ad angulos rectos, ut in ſuperiore parte oſtenſum eſt; unde ſequitur fluxus & refluxus maris debere eſſe majores, cùm Luna nova eſt vel plena, quam in temporibus intermediis.

LII. *Cur in æquinoctiis ſint maximi.*

Notandum etiam, Lunam ſemper eſſe in plano Eclipticæ vicino, Terram autem motu diurno ſecundùm planum æquatoris converti, quæ duo plana in æquinoctiis ſe interſecant, in ſolſtitiis autem multùm ab invicem diſtant: unde ſequitur, maximos æſtus maris eſſe debere circa initia Veris & Autumni.

LIII. *Cur aër & aqua ſemper ab Oriente in Occidentem fluant.*

NB. Vide fig pag. præc.

Præterea notandum eſt, dum Terra fertur ab E per F verſus G, ſive ab Occidente in Orientem, aquæ tumorem 4 1 2, itemque aëris tumorem 8 5 6, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paullatim ad alias ejus partes, magis Occidentales migrare; ita ut poſt ſex horas incumbant parti Terræ H, & poſt horas duodecim parti Terræ G. Idemque etiam de tumoribus aquæ & aëris 2 3 4 & 6 7 8 eſt intelligendum: Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus, in ejuſdem partes Occident. fluxu continuo ferantur.

LIV. *Cur in eadem poli altitudine, regiones quæ mare habent ad Orientem, ſint aliis magis temperatæ.*

Qui fluxus, licèt non admodum celer, manifeſtè tamen deprehenditur ex eo, quòd magnæ navigationes ſint multò tardiores & difficiliores, verſus partes Orientales quàm verſus Occidentales; & quòd in quibuſdam maris anguſtiis, aqua ſemper fluat verſus occaſum; & denique quòd cæteris paribus, eæ regiones quæ Mare habent in Oriente, ut Braſilia, non tantum Solis calorem ſentiant, quàm eæ quæ longos terræ tractus habent ad Orientem & Mare ad Occidentem, ut Guinea: quoniam aër qui à mari venit, frigidior eſt, quàm qui à Terra.

LV. *Cur nullus*

Notandum denique, totam quidem Terram mari non tegi sed paullo.

paullò antè aſſumpſimus, ſed tamen, quia Oceanus per omnem ejus ambitum ſe diffundit, idem de illo quantum ad generalem aquarum motum eſſe intelligendum, ac ſi totam involveret. Lacus autem & ſtagna, quorum aquæ ab Oceano ſunt disjunctæ, nullos ejuſmodi motus patiuntur: quia eorum ſuperficies tam latæ non ſunt, ut multò magis in una parte quàm in alia, ob Lunæ præſentiam à materia cœleſti premantur. Atque propter inæqualitatem ſinuum & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa & decrementa diverſis horis ad diverſa litora perveniunt, unde innumeræ eorum varietates oriuntur.

Cur fit fluxus nec refluxus in lacubus aut ſtagnis: aut cur in variis litoribus variis horis fiat.

LVI. *Quomodo ejus cauſſæ particulares, in ſingulis litoribus ſint inveſtigandæ.*

Quarum omnium varietatum cauſæ particulares deduci poterunt ex dictis, ſi conſideremus aquas Oceani, cùm Luna nova eſt vel plena, in locis à litoribus remotis verſus Eclipticam & Æquatorem hora ſexta tam matutina quàm veſpertina, eſſe altiſſimas, & ideò verſus litora fluere; hora autem duodecima eſſe maximè depreſſas, & ideò à litoribus ad illa loca refluere: ac prout litora ſunt vicina vel remota, prout aquæ ad ipſa tendunt per vias magis rectas vel obliquas, latas vel anguſtas, profundas vel vadoſas, ad ipſa citiùs aut tardiùs, & in majore aut minore copia deferri; Ac etiam propter admodum varios & inæquales eorum anfractus, ſæpe contingere, ut aquæ verſus unum litus tendentes, iis qui ab alio litore veniunt occurrant, utque ita earum curſus diverſimode mutetur: Ac denique varios ventos, & quorum nonnulli quibuſdam in locis ordinarii ſunt, iſtas aquas diverſis modis impellere. Nihil enim puto ullibi obſervari circa fluxum & refluxum maris, cujus cauſſæ in his paucis non contineantur.

LVII. *De natura Terræ interioris.*

Circa terram interiorem C, notare licet eam conſtare particulis cujuſvis figuræ, ac tam craſſis, ut globuli ſecundi elementi, ordinario ſuo motu eas ſecum non abripiant, ſed tantùm deorſum premendo graves reddant, ac per meatus, qui plurimi inter ipſas reperiuntur, tranſeundo, nonnihil commoveant. Quod etiam facit materia primi elementi, eos ex iſtis meatibus, qui anguſtiſſimi ſunt, replens: ac idem faciunt particulæ terreſtres ſuperiorum corporum D & E, quæ ſæpe in eos qui ſunt omnium latiſſimi deſcendunt, atque inde nonnullas ex craſſis hujus corporis particulis ſecum abducunt. Quippe credibile eſt, ſuperiorem ejus ſuperficiem conſtare partibus ramoſis, ſibi quidem mutuò valdè firmiter annexis; utpote quæ dum hoc corpus formaretur, im-

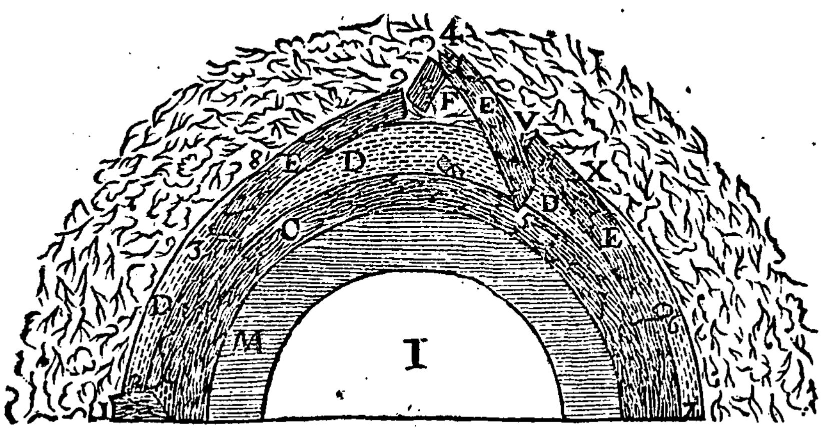
petum globulorum cœleſtium per corpora B & D diſcurrentium, primæ ſuſtinuerunt & fregerunt; ſed inter quas nihilominus permulta ſunt intervalla ſatis lata, ut per ipſa particulæ aquæ dulcis, & ſalis, nec non etiam aliæ anguloſæ aut ramoſæ, ex corpore E delapſæ, tranſire poſſint.

LVIII. *De Natura argenti vivi.*

Verùm infra iſtam ſuperficiem, partes corporis C minùs arctè ſibi mutuò adhærent; ac etiam fortè in quadam ab ipsâ diſtantia, multæ ſimul ſunt congregatæ, quæ figuras habent tam teretes & tam læves, ut quamvis ob gravitatem ſuam ſibi mutuò incumbant; nec, quemadmodum aquæ partes, globulos ſecundi elementi undique circa ſe fluere permittant, facilè tamen agitentur, tum à minutioribus ex iſtis globulis, qui nonnulla etiam ſpatia inter ipſas inveniunt, tum præcipuè à materia primi elementi, quæ omnes anguſtiſſimos angulos ibi relictos replet. Atque ideò liquorem componunt valde ponderoſum & minimè pellucidum, cujuſmodi eſt argentum vivum.

LIX. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.*

Præterea quemadmodum videmus eas maculas, quæ quotidiè circa Solem generantur, figuras habere admodum irregulares & varias, ita exiſtimandum eſt mediam Terræ regionem M, quæ ex materiâ iſtis maculis ſimili conflata eſt, non ubique eſſe æqualiter denſam; & ideò quibuſdam in locis tranſitum præbere majori copiæ



primi elementi, quàm in reliquis; atque hanc materiam primi elementi, per corpus C tranſeuntem, ejus partes quibuſdam in locis

fortiùs

fortiùs quàm in aliis commovere, ſicut etiam calor à Solis radiis excitatus, atque, ut ſuprà dictum eſt, uſque ad intima Terræ pertingens, non uniformiter agit in hoc corpus C, quia faciliùs ei communicatur per fragmenta corporis E, quàm per aquam D: atque altitudo montium efficit, ut quædam Terræ partes Soli obverſæ, multò magis incaleſcant, quàm ab illo averſæ; ac denique aliter incaleſcunt verſus Æquatorem, aliter verſus polos, calorque iſte per vices variatur propter viciſſitudinem tum diei & noctis, tum præcipuè æſtatis & hyemis.

Unde fit, ut omnes particulæ hujus terræ interioris C ſemper aliquantulum, & modò plus modò minùs moveantur; non eæ ſolùm quæ vicinis non annexæ ſunt, ut particulæ argenti vivi, & ſalis, & aquæ dulcis, & aliæ quævis in majoribus ejus meatibus contentæ; ſed etiam eæ quæ ſunt omnium duriſſimæ, ac ſibi mutuò quàm firmiſſimè adhærent. Non quidem quòd hæ ab invicem planè ſeparentur: ſed eodem modo quo videmus arborum ramos, ventis impulſos agitari, & eorum intervalla nunc majora reddi, nunc minora, quamvis iſtæ arbores idcirco radicibus ſuis non evellantur; ita putandum eſt craſſas & ramoſas corporis C particulas, ita connexas eſſe atque implexas, ut non ſoleant vi caloris ab invicem planè disjungi, ſed aliquantulum duntaxat concutiantur, & meatus circa ſe relictos modò magis modò minùs aperiant. Cumque duriores ſint aliis particulis, ex ſuperioribus corporibus D & E, in meatus iſtos delapſis, ipſas facilè motu iſto ſuo contundunt & comminuunt, ſicque ad duo genera figurarum reducunt, quæ hîc ſunt conſideranda.

LX. *De iſtius caloris actione.*

Nempe particulæ quarum materia paullò ſolidior eſt, quales ſunt ſalis meatibus iſtis interceptæ, atque contuſæ, ex teretibus & rigidis planæ ac flexiles redduntur: non aliter quàm ferri candentis virga rotunda, crebris malleorum ictibus in laminam oblongam poteſt complanari: cumque interim hæ particulæ vi caloris actæ, hinc inde per meatus iſtos ſerpant, duris eorum parietibus alliſæ, atque affrictæ, gladiolorum inſtar acuuntur, ſicque in ſuccos quoſdam acres, acidos, erodentes vertuntur: qui ſucci poſtea cum metallicâ materiâ concreſcentes, atramentum ſutorium; cum lapideâ, alumen; & ſic alia multa componunt.

LXI. *De ſuccis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.*

Particulæ autem molliores, quales ſunt pleræque ex terrâ exteriori E delapſæ, nec non etiam eæ aquæ dulcis, ibi penitùs eliſæ, tam tenues evadunt, ut motu materiæ primi elementi diſcerpantur,

LXII. *De materia oleaginea bituminis, ſulphuris, &c.*

 atque

atque in multos minutiſſimos & quam-maximè flexiles ramulos dividantur: qui ramuli terreſtribus aliis particulis adhærentes, componunt ſulphur, bitumen, & alia omnia pinguia ſive oleaginea, quæ in fodinis reperiuntur.

LXIII. *De Chymicorum principiis; & quomodò metalla in fodinis adſcendant.*

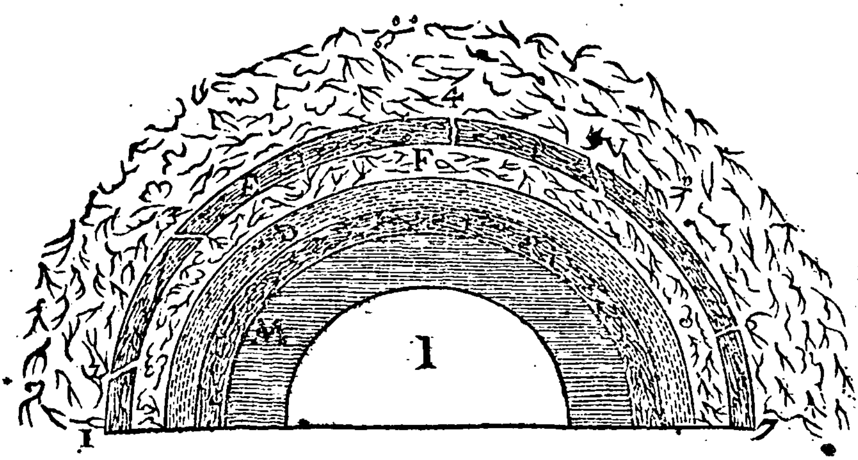
Atque ſic tria hîc habemus, quæ pro tribus vulgatis Chymicorum principiis, ſale, ſulphure ac Mercurio ſumi poſſunt, ſumendo ſcilicet ſuccum acrem pro ſale, molliſſimos ramulos oleagineæ materiæ pro ſulphure, ipſumque argentum vivum pro illorum Mercurio. Credique poteſt omnia metalla ideò tantùm ad nos pervenire, quòd acres ſucci per meatus corporis C fluentes, quaſdam ejus particulas ab iis disjungant, quæ deinde materiâ oleagineâ involutæ, atque veſtitæ, facilè ab argento vivo calore rarefacto ſurſum rapiuntur, & pro diverſis ſuis magnitudinibus ac figuris, diverſa metalla conſtituunt. Quæ fortaſſe ſingula deſcripſiſſem hoc in loco, ſi varia experimenta, quæ ad certam eorum cognitionem requiruntur, facere hactenus licuiſſet.

LXIV. *De Terra exteriore, & de origine fontium.*

Jam verò conſideremus terram exteriorem E, cujus fragmenta quædam ſub mari delitеſcunt, alia in campos extenduntur, alia in montes attolluntur. Et notemus inprimis, quàm facilè in ea poſſit intelligi, quo pacto fontes & flumina oriantur; & quamvis ſemper in mare fluant, nunquam tamen ipſorum aqua deficiat, nec mare augeatur aut dulceſcat. Quippe cùm infra campos & montes magnæ ſint cavitates aquis plenæ, non dubium eſt, quin multi quotidie vapores, hoc eſt, aquæ particulæ vi caloris ab invicem disjunctæ, ac celeriter motæ, uſque ad exteriorem camporum ſuperficiem, atque ad ſumma montium juga perveniant; videmus enim etiam pleroſque iſtiuſmodi vapores, ulteriùs uſque ad nubes attolli; ac faciliùs per terræ meatus adſcendunt, ab ejus particulis ſuffulti, quàm per aërem, cujus fluidæ ac mobiles particulæ, ipſos ita fulcire non poſſunt. Poſtquam autem iſti vapores ſic adſcenderunt, frigore ſuccedente torpeſcunt, & amiſſa vaporis forma rurſus in aquam vertuntur; quæ aqua deſcendere non poteſt per eoſdem illos meatus, per quos vapor adſcendit, quia ſunt nimis anguſti; ſed aliquantò latiores vias invenit, in intervallis cruſtarum ſive corticum, quibus tota exterior terra conflata eſt; quæ viæ ipſam obliquè ſecundùm vallium & camporum declivitatem deducunt. Atque ubi iſtæ ſubterraneæ aquarum viæ, in ſuperficie montis, vel vallis, vel campi terminantur, ibi fontes ſcaturiunt, quorum rivi multi ſimul congregati, flumina com-

componunt & per decliviores exterioris terræ ſuperficiei partes, in mare labuntur.

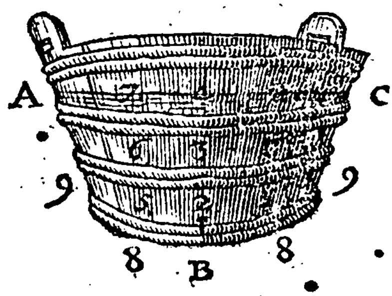
Quamvis autem aſſiduè multæ aquæ ex montibus verſus mare fluant, nunquam tamen idcircò cavitates ex quibus adſcendunt, poſſunt exhauriri, nec mare augeri. Hæc enim terra exterior, non potuit modò paullò antè deſcripto generari, nempe ex fragmentis corporis E, in ſuperficiem corporis C cadentibus, quin aqua LXV. *Cur mare non augeatur ex eo, quòd flumina in illud fluant.*



D multos ſibi patentiſſimos meatus, ſub iſtis fragmentis retinuerit: per quos tanta ſemper ejus quantitas, à mari verſus radices montium redit, quanta ex montibus egreditur. Atque ita, ut animalium ſanguis in eorum venis & arteriis, ſic aqua in terræ venis & in fluviis circulariter fluit.

Et quamvis mare ſit ſalſum, ſolæ tamen aquæ dulcis particulæ in fontes adſcendunt, quia nempe ſunt tenues ac flexiles, particulæ autem ſalis cùm ſint rigidæ ac duræ nec facilè in vapores mutari, nec ullo modo per obliquos terræ meatus tranſire poſſunt. Et quamvis aſſiduè iſta aqua dulcis in mare per flumina revertatur, non ideo mare dulceſcit, quia ſemper æqualis quantitas ſalis in eo manet. LXVI. *Cur fontes non ſint ſalſi, nec mare dulceſcat.*

Sed tamen non valde mirabimur, ſi fortè in quibuſdam puteis, à mari valde remotis, multùm ſalis reperiatur. Cùm enim terra multis rimis fatiſcat, fieri facilè poteſt, ut aqua ſalſa non percolata, uſque ad illos puteos perveniat; ſive quia maris ſuperficies æquè LXVII. *Cur in quibuſdam puteis aqua ſit ſalſa.*



alta eſt atque ipſorum fundus; ſive etiam, quia ubi viæ ſunt ſatis latæ, facilè ſalis particulæ, à particulis aquæ dulcis, per corporis duri declivitatem ſurſum attolluntur. Ut experiri licet in vaſe, cujus labra nonnihil ſint repanda, quale eſt A B C; dum enim aqua ſalſa in eo evaporatur, omnes ejus oræ ſalis cruſtâ veſtiri ſolent.

LXVIII. *Cur etiam ex quibuſdam montibus ſal effodiatur.*

Atque hinc etiam poteſt intelligi, quo pacto in montibus nonnullis, magnæ ſalis moles inſtar lapidum concreverint. quippe aqua maris eò adſcendente, ac particulis flexilibus aquæ dulcis ulteriùs pergentibus, ſolum ſal in cavitatibus, quæ caſu ibi fuerunt, remanſit, ipſaſque implevit.

LXIX. *De nitro aliiſque ſalibus, à ſale marino diverſis.*

Sed & aliquando ſalis particulæ, nonnullos ſatis anguſtos terræ meatus pervadunt, atque ibi nonnihil de figurâ & quantitate ſuâ deperdentes, in nitrum, vel ſal ammoniacum, vel quid ſimile mutantur. Quinetiam plurimæ terræ particulæ oblongæ, non ramoſæ, ac ſatis rigidæ, ab origine ſuâ nitri & aliorum ſalium formas habuerunt. Neque enim in alio ſitæ ſunt eæ formæ, quàm quòd illorum particulæ ſint oblongæ, non flexiles: nec ramoſæ, ac prout de cætero variæ ſunt, varias ſalis ſpecies componunt.

LXX. *De vaporibus, ſpiritibus, & exhalationibus à terrâ interiore ad exteriorem adſcendentibus.*

Præter vapores ex aquis ſub terrâ latentibus eductos, multi etiam ſpiritus acres, & oleagineæ exhalationes, nec non vapores argenti vivi, aliorum metallorum particulas ſecum vehentes, ex terrâ interiori ad exteriorem adſcendunt: atque ex diverſis eorum miſturis omnia foſſilia componuntur. Per ſpiritus acres intelligo particulas ſuccorum acrium, nec non etiam ſalium volatilium, ab invicem ſejunctas, & tam celeriter ſe commoventes, ut vis qua in omnes partes moveri perſeverant, prævaleat eorum gravitati. Per exhalationes autem, intelligo particulas ramoſas, tenuiſſimas, oleagineæ materiæ, ſic etiam motas. Quippe in aquis, & aliis ſuccis, & oleis, particulæ tantùm repunt; ſed in vaporibus, ſpiritibus, & exhalationibus, volant.

LXXI. *Quomodo ex varia*

Et quidem ſpiritus majori vi ſic volant, & faciliùs anguſtos quoſque terræ meatus pervadunt, atque ipſis intercepti firmiùs hærent, & ideò

& ideò duriora corpora efficiunt, quàm exhalationes, aut vapores. Cumque permagna inter hæc tria ſit diverſitas, pro diverſitate particularum ex quibus conſtant, multa etiam ex ipſis lapidum, aliorumque foſſilium non tranſparentium genera oriuntur, cùm in anguſtis terræ meatibus incluſa hærent; ipſiuſque particulis permiſcentur; Et multa genera foſſilium tranſparentium, atque gemmarum, cùm in rimis & cavitatibus terræ primùm in ſuccos colliguntur, & deinde paulatim, maximè lubricis & fluidis eorum particulis abeuntibus, reliquæ ſibi mutuò adhæreſcunt.

eorum miſtura, varia lapidum, aliorumque foſſilium genera oriantur.

LXXII. *Quomodo metalla ex terrâ interiore ad exteriorem perveniant, & quomodo minium fiat.*

Sic etiam vapores argenti vivi, terræ rimulas & majuſculos meatus perreptando, particulas aliorum metallorum, ſibi admiſtas in iis relinquunt, & ita illam auro, argento, plumbo, aliiſque imprægnant; ipſique deinde ob eximiam ſuam lubricitatem ulteriùs pergunt, aut deorſum relabuntur; aut etiam aliquando ibi hærent, cùm meatus per quos regredi poſſent, ſulphureis exhalationibus impediuntur. Atque tunc ipſæ argenti vivi particulæ, minutiſſima iſtarum exhalationum quaſi lanugine veſtitæ, minium componunt. Ac denique ſpiritus & exhalationes, nonnulla etiam metalla, ut æs, ferrum, ſtibium, ex terra interiore ad exteriorem adducunt.

LXXIII. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.*

Notandumque eſt iſta metalla, ferè tantùm adſcendere ex iis partibus terræ interioris, quibus fragmenta exterioris immediatè conjuncta ſunt. Ut ex. gr. in hac figura, ex 5 verſus v, quia per aquas evehi non poſſunt. Unde fit, ut non paſſim omnibus in locis metalla reperiantur.

N B. Vide fig. pag. 162.

LXXIV. *Cur potiſſimùm inveniantur in radicibus montium, verſus Meridiem & Orientem.*

Notandum etiam hæc metalla, per terræ venas verſus radices montium ſolere attolli, ut hîc verſus v, ibique potiſſimùm congregari, quia ibidem terra pluribus rimis quàm in aliis locis fatiſcit; & quidem in iis montium partibus, quæ Soli meridiano vel Orienti obverſæ ſunt, magis quàm in aliis congregari, quia major ibi eſt calor, cujus vi attolluntur. Et ideò etiam in illis præſertim locis, à foſſoribus quæri ſolent.

LXXV. *Fodinas omnes eſſe in terrâ exteriore; nec poſſe unquam ad interiorem fodiendo perveniri.*

Neque putandum eſt, ulla unquam fodiendi pertinacia, uſque ad interiorem terram poſſe perveniri: tum quia exterior nimis eſt craſſa, ſi ad hominum vires comparetur; tum præcipuè propter aquas intermedias, quæ eò majore cum impetu ſalirent, quò profundior eſſet locus in quo primùm aperirentur earum venæ, foſſoreſque omnes obruerent.

Exha-

LXXVI. *De ſulphure, bitumine, argilla, oleo.*

Exhalationum particulæ tenuiſſimæ, quales paullò ante deſcriptæ ſunt, nihil niſi purum aërem ſolæ componunt, ſed tenuioribus ſpirituum particulis facilè anneċtuntur, illáſque ex lævibus & lubricis ramoſas reddunt; ac deinde hæ ramoſæ, ſuccis acribus ac metallicis quibuſdam particulis admiſtæ, ſulphur conſtituunt; & admiſtæ particulis terræ, multis etiam ejuſmodi ſuccis gravidæ, faciunt bitumen; & cum ſolis particulis terræ conjunctæ, faciunt argillam; & denique ſolæ in oleum vertuntur, cùm earum motus ita langueſcit, ut ſibi mutuò planè incumbant.

LXXVII. *Quomodo fiat terræ motus.*

Sed cùm celeriùs agitantur, quàm ut ita in oleum verti poſſint, ſi fortè in rimas & cavitates terræ magna copia affluant, pingues ibi & craſſos fumos componunt, non abſimiles iis qui ex candela recens exſtinctâ egrediuntur; ac deinde, ſi quæ forte ignis ſcintilla in iſtis cavitatibus excitetur, illi fumi protinus accenduntur, atque ſubitò rarefacti, omnes carceris ſui parietes magna vi concutiunt, præſertim cùm multi ſpiritus ipſis ſunt admiſti: & ita oriuntur terræ motus.

LXXVIII. *Cur ex quibuſdam montibus ignis erumpat.*

Contingit etiam aliquando, cùm hi motus fiunt, ut parte terræ disjecta & aperta, flamma per juga montium cœlum verſus erumpat. Idque ibi potiùs fit, quàm in humilioribus locis; tum quia ſub montibus plures ſunt cavitates, tum etiam, quia magna illa fragmenta, quibus conſtat terra exterior, in ſe invicem reclinata, faciliorem ibi præbent exitum flammæ, quàm in ullis aliis locis. Et quamvis clauſdatur terræ hiatus, ſimul ac flamma hoc pacto ex eo erupit, fieri poteſt, ut tanta ſulphuris aut bituminis copia, ex montis viſceribus ad ejus ſummitatem expulſa ſit, ut ibi longo incendio ſufficiat. Novique fumi poſtea in iiſdem cavitatibus rurſus collecti, & accenſi, facilè per eundem hiatum erumpunt; unde fit, ut montes nonnulli crebris ejuſmodi incendiis ſint infames, ut Ætna Siciliæ, Veſuvius Campaniæ, Hecla Iſlandiæ, &c.

LXXIX. *Cur plures concuſſiones fieri ſoleant in terræ motu: Sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.*

Denique, durat aliquando terræ-motus per aliquot horas, aut dies; quia non una tantùm continua cavitas eſſe ſolet, in qua pingues & inflammabiles fumi colliguntur, ſed plures diverſæ, terra multo ſulphure aut bitumine ſatura disjunctæ: cumque exhalatio in unis accenſa, terram ſemel concuſſit, aliqua mora intercedit, priuſquam flamma per meatus ſulphure oppletos, ad alias poſſit pervenire.

LXXX. *De natura*

Sed hîc ſupereſt ut dicam, quo pacto in iſtis cavitatibus flamma

poſſit

poſſit accendi, ſimulque ut explicem ignis naturam. Particulæ terreſtres, cujuſcunque ſint magnitudinis aut figuræ, cùm ſingulæ ſeorſim primi elementi motum ſequuntur, ignis formam habent; ut etiam habent aëris formam, cùm inter globulos ſecundi elementi volitantes, eorum agitationem imitantur. Sicque prima & præcipua inter aërem & ignem differentia eſt, quòd multò celeriùs hujus quàm illius particulæ agitentur. Jam enim ſuprà ſatis oſtenſum eſt, motum materiæ primi elementi, multò celeriorem eſſe quàm ſecundi. Sed alia etiam eſt permagna differentia, quòd etſi craſſiores tertii elementi particulæ, quales ſunt eæ quibus conſtant vapores argenti vivi, poſſint aëris formam induere, non tamen ad ejus conſervationem ſint neceſſariæ, ac contra ille purior ſit, minuſque corruptioni obnoxius, cùm ſolis minutiſſimis particulis conſtat. Craſſiores enim, niſi calore continuo agitentur, pondere ſuo deorſum labentes, ſpontè exuunt ejus formam. ignis autem, ſine craſſiuſculis corporum terreſtrium particulis, quibus alatur & renovetur, eſſe non poteſt. *ignis, ejuſque ab aëre diverſitate.*

Cùm enim globuli ſecundi elementi, occupent omnia intervalla circa Terram, quæ ſatis magna ſunt ad illos capiendos, & ſibi mutuò omnes ita incumbant, ut uni abſque aliis moveri non poſſint (niſi fortè circulariter circa proprium axem), quamvis materia primi elementi, omnes exiguos angulos à globulis iſtis relictos replens, in ipſis quam-celerrimè moveatur, ſi tamen non habeat plus ſpatii, quàm quod in iſtis angulis continetur, non poteſt ibi habere ſatis virium ad particulas terreſtres, quæ omnes à ſe mutuò, & à globulis ſecundi elementi ſuſtinentur, ſecum rapiendas, nec proinde ad ignem generandum. Sed ut ignis alicubi primùm excitetur, debent aliquâ vi expelli globuli cœleſtes, ab intervallis nonnullarum particularum terreſtrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ, atque in ſolâ materiâ primi elementi natantes, celerrimo ejus motu rapiantur & quaquaverſus impellantur. LXXXI. *Quomodo primùm excitetur.*

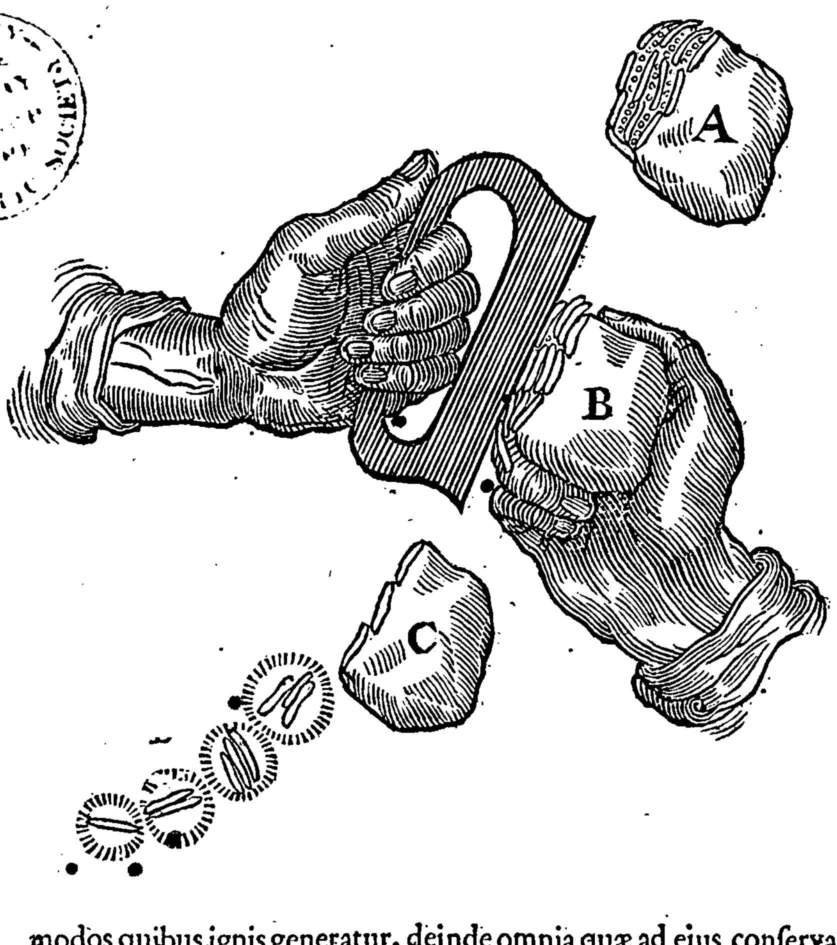
Utque ille ignis conſervetur, debent iſtæ particulæ terreſtres eſſe ſatis craſſæ, ſolidæ, atque ad motum aptæ, ut à materia primi elementi ſic impulſæ, vim habeant globulos cœleſtes, à loco illo in quo eſt ignis, & in quem redire parati ſunt, repellendi; atque ita impediendi ne globuli iſti, rurſus ibi occupent intervalla primo elemento relicta, ſicque vires ejus frangendo ignem exſtinguant. LXXXII. *Quomodo conſervetur.*

Ac præterea particulæ terreſtres, in globulos iſtos impingentes, LXXXIII. *Cur egeat alimento.*

non poſſunt ab iis impediri, ne ulteriùs pergant, & egrediendo ex eo loco in quo primum elementum ſuas vires exercet, ignis formam admittant, abeantque in fumum. Quapropter nullus ibi ignis diu remaneret, niſi eodem tempore aliquæ ex iſtis particulis terreſtribus, in aliquod corpus aëre craſſius impingendo, alias ſatis ſolidas particulas ab eo disjungerent, quæ prioribus ſuccedentes, & à materiâ primi elementi abreptæ, novum ignem continuò generarent.

LXXXIV. *Quomodo ex ſilicibus excutiatur.*

Sed ut hæc accuratiùs intelligantur, conſideremus primò varios



modos quibus ignis generatur, deinde omnia quæ ad ejus conſerva-

tionem

tionem requiruntur, ac denique, quales ſint ejus effectus. Nihil uſitatius eſt, quàm ut ex ſilicibus ignis excutiatur; hocque ex eo fieri exiſtimo, quòd ſilices ſint ſatis duri & rigidi, ſimulque ſatis friabiles. Ex hoc enim quòd ſint duri & rigidi, ſi percutiantur ab aliquo corpore etiam duro, ſpatia quæ multas eorum particulas interjacent, & à globulis ſecundi elementi ſolent occupari, ſolito fiunt anguſtiora, & ideò iſti globuli exſilire coacti, nihil præter ſolam materiam primi elementi circa illas relinquunt; deinde ex eo quòd ſint friabiles, ſimul ac iſtæ ſilicum particulæ non ampliùs ictu premuntur, ab invicem diſſiliunt, ſicque materiæ primi elementi, quæ ſola circa ipſas reperitur, innatantes, ignem componunt. Ita ſi A ſit ſilex, inter cujus anteriores particulas globuli ſecundi elementi conſpicui ſunt, B repræſentabit eundem ſilicem, cùm ab aliquo corpore duro percutitur, & ejus meatus anguſtiores facti, nihil ampliùs niſi materiam primi elementi poſſunt continere; C verò eundem jam percuſſum, cùm quædam ejus particulæ ab eo ſeparatæ, ac ſolam materiam primi elementi circa ſe habentes, in ignis ſcintillas ſunt converſæ.

LXXXV. *Quomodo ex lignis ſiccis.*

Si lignum, quantumvis ſiccum, hoc pacto percutiatur, non idcirco ſcintillas ita emittet, quia cùm non adeò durum ſit, prima ejus pars quæ corpori percutienti occurrit, flectitur verſus ſecundam, eamque attingit, priuſquam hæc ſecunda flecti incipiat verſus tertiam. Sicque globuli ſecundi elementi, non eodem tempore ex multis eorum intervallis, ſed ſucceſſivè nunc ex uno, nunc ex alio diſcedunt. Atqui ſi hoc lignum aliquandiu & ſatis validè fricetur, inæqualis ejus particularum agitatio & vibratio, quæ oritur ex iſtâ frictione, poteſt ex pluribus earum intervallis globulos ſecundi elementi excutere, ſimulque ipſas ab invicem disjungere, atque ita in ignem mutare.

LXXXVI. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.*

Accenditur etiam ignis ope ſpeculi concavi, vel vitri convexi, multos Solis radios verſus eundem aliquem locum dirigentis. Quamvis enim iſtorum radiorum actio, globulos ſecundi elementi pro ſubjecto ſuo habeat, multò tamen concitatior eſt ordinario eorum motu, & cùm procedat à materiâ primi elementi, ex qua Sol eſt conflatus, ſatis habet celeritatis ad ignem excitandum, radiique tam multi ſimul colligi poſſunt, ut ſatis etiam habeant virium, ad particulas corporum terreſtrium eâdem iſtâ celeritate agitandas.

LXXXVII. *Quomodo ſolo motu valde violento.* Quippe nihil refert, à qua cauſſa particulæ terreſtres celerrimè moveri primùm incipiant. Sed quamvis antea fuerint ſine motu, ſi tantùm innatent materiæ primi elementi, ex hoc ſolo protinus celerrimam agitationem acquirunt; eâdem ratione quâ navis, nullis funibus alligata, in aqua torrente eſſe non poteſt, quin ſimul cum ipsâ feratur. Et quamvis eæ terreſtres particulæ, nondum primo elemento ſic innatent, ſi tantùm à qualibet alia cauſa ſatis celeriter agitentur, hoc ipſo ſe mutuò, & globulos ſecundi elementi circa ſe poſitos, ita excutient, ut ſtatim ei innatare incipiant, & porro ab illo in motu ſuo conſervabuntur. Quamobrem omnis motus valdè concitatus, ſufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine ac turbinibus ſolet reperiri, cùm ſcilicet nubes excelſa, in aliam humiliorem ruens, aërem interceptum explodit; ut in Meteoris explicui.

LXXXVIII. *Quomodo à diverſorum corporum miſturâ.* Quanquam ſanè vix unquam iſte ſolus motus, ibi eſt ignis cauſſa; nam ferè ſemper aëri admiſcentur exhalationes, quarum talis eſt natura, ut facilè vel in flammam, vel ſaltem in corpus lucidum vertantur. Atque hinc ignes fatui circa Terram, & fulgetræ in nubibus, & ſtellæ trajicientes & cadentes in alto aëre excitantur. Quippe jam dictum eſt exhalationes conſtare particulis tenuiſſimis, & in multos quaſi ramulos diviſis, quibus involutæ ſunt aliæ paullò craſſiores, ex ſuccis acribus aut ſalibus volatilibus eductæ. Notandumque eſt hos ramulos ſolere eſſe tam minutos & confertos, ut nihil per illorum interſtitia, præter materiam primi elementi tranſire poſſit; inter particulas autem iſtis ramulis veſtitas, eſſe quidem alia majora intervalla, quæ globulis ſecundi elementi ſolent impleri, tuncque exhalatio non igneſcit; ſed interdum etiam accidere, ut occupentur à particulis alterius exhalationis aut ſpiritus, quæ inde ſecundum elementum expellentes, primo duntaxat locum relinquunt, ejuſque motu protinus abreptæ flammam componunt.

LXXXIX. *In fulmine, in ſtellis trajicientibus.* Et quidem in fulmine, vel fulgetris, cauſſa quæ plures exhalationes ſimul compingit, manifeſta eſt, propter unius nubis in aliam lapſum. In aëre autem tranquillo, unâ exhalatione frigore denſatâ & quieſcente, facilè alia, ex loco calidiore adveniens, aut particulis ad motum aptioribus conſtans, ut etiam aliquo leni vento impulſa, in ejus poros impetum facit, atque ex iis ſecundum elementum expellit: cumque particulæ prioris exhalationis nondum

tam

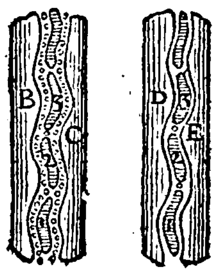
tam arctè ſimul junctæ ſunt, quin hoc aliarum impetu disjungi poſſint, hoc ipſo in flammam erumpunt: quâ ratione ſtellas trajicientes accendi puto.

Cùm autem exhalationis particulæ, in corpus tam craſſum & viſcidum coaluerunt, ut non ita disjungantur, lucem duntaxat aliquam emittunt, ſimilem illi quæ in lignis putridis, in piſcibus ſale conditis, in guttis aquæ marinæ, & ſimilibus ſolet apparere. Ex hoc enim ſolo, quòd globuli ſecundi elementi, à materiâ primi pellantur, fit lumen, ut ex ſuprà dictis ſatis patet. Cumque plurium particularum terreſtrium ſimul junctarum, intervalla tam anguſta ſunt, ut ſoli primo elemento locum dent, etſi fortè hoc primum elementum, non ſatis habeat virium ad ipſas disjungendas, facilè tamen habet ſatis, ad globulos ſecundi elementi circumjacentes, actione illâ, quam pro lumine ſumendam eſſe diximus, impellendos. Et tales puto eſſe ſtellas cadentes; ſæpe enim earum materia humi delapſa, viſcida & tenax eſſe deprehenditur: quanquam ſanè non ſit certum, fuiſſe illam ipſam viſcidam materiam, quæ habuit lucem, potuit enim eſſe aliqua tenuis flamma ei adhærens. XC. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.*

At in guttis aquæ marinæ, cujus naturam ſuprà explicuimus, facile eſt videre quo pacto lux excitetur: nempe dum illæ earum particulæ quæ ſunt flexiles, ſibi mutuò manent implexæ, aliæ quæ ſunt rigidæ ac læves, vi tempeſtatis, alteriuſve cujuſlibet motus, ex gutta excutiuntur, & ſpiculorum inſtar vibratæ, facilè ex ejus vicinia globulos ſecundi elementi expellunt, ſicque lucem producunt. In lignis autem putridis, & piſcibus qui ſiccari incipiunt, & talibus, non aliunde lucem oriri puto, quàm quòd in iis dum ſic lucent, multi ſint meatus tam anguſti, ut ſolum primum elementum admittant. XCI. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.*

Quod verò alicujus ſpiritus aut liquoris particulæ, meatus corporis duri, vel etiam liquidi, ſubeundo, ignem aliquando poſſint excitare, oſtendunt fœnum madidum alicubi concluſum, calx aquâ aſperſa, fermentationes omnes, liquoreſque non pauci Chymicis noti, qui dum inter ſe permiſcentur, incaleſcunt, ac etiam aliquando inflammantur. Non enim alia ratio eſt cur fœnum recens, ſi recondatur antequam ſit ſiccum, paullatim incaleſcat, flammamque ſponte concipiat, quàm quòd multi ſpiritus vel ſucci per herbarum viridium poros, ab earum radicibus verſus ſummitates fluere aſſueti, atque ibi vias ad menſuram ſuam accommodatas XCII. *In iis quæ incaleſcunt & non lucent: ut in fœno incluſo.*

habentes, maneant aliquandiu in herbis exciſis; quæ, ſi interim an-guſto loco includantur, particulæ iſtorum ſuccorum ex unis herbis in alias migrantes, multos meatus in ipſis jam ſiccari incipientibus inveniunt, paullò anguſtiores, quàm ut illos ſimul cum globulis ſecundi elementi ſubire poſſint; ideoque per illos fluentes, ſolâ materiâ primi elementi circumdantur, à qua celerrimè impulſæ, ignis agitationem àcquirunt. Ita, exempli causâ, ſi ſpatium quod eſt inter duo



corpora B & C, repræſentet unum ex meatibus alicujus herbæ virentis, ac funiculi 1 2 3 exiguis orbiculis circumdati, ſumantur pro particulis ſuccorum ſive ſpirituum, à globulis ſecundi elementi per ejuſmodi meatus vehi ſolitis; ſpatium autem inter corpora D & E, ſit alius meatus anguſtior herbæ ſicceſcentis, quem ſubeuntes eædem particulæ 1 2 3, non ampliùs ſecundum elementum, ſed primum duntaxat circa ſe habere poſſint; Perſpicuum eſt ipſas inter B & C, motum moderatum ſecundi elementi, ſed inter D & E motum celerrimum primi ſequi debere. Nec refert, quòd perexigua tantùm quantitas iſtius primi elementi, circa ipſas reperiatur. Satis enim eſt, quòd ipſi totæ innatent: quemadmodum videmus navem ſecundo flumine delabentem, non minùs facilè ipſius curſum ſequi, ubi tam anguſtum eſt, ut ejus ripas utrimque ferè attingat, quàm ubi eſt latiſſimum. Sic autem celeriter motæ, multò plus habent virium ad particulas corporum circumjacentium concutiendas, quàm ipſum primum elementum: ut navis etiam in pontem aliumve obicem impingens, fortiùs illum quatit quàm aqua fluminis, à quo defertur. Et idcirco in duriores fœni particulas irruendo, facilè ipſas ſeparant ab invicem, præſertim cùm plures ſimul, à diverſis partibus in eandem ruunt; cumque ſatis multas hoc pacto disjungunt, ſecumque abducunt, fit ignis; cùm autem concutiunt duntaxat, nondumque habent vim multas ſimul ab invicem disjungendi, lentè tantùm fœnum calefaciunt & corrumpunt.

XCIII. *In calce aquâ aſperſa, & reliquis.* Eâdem ratione credere licet, cùm lapis excoquitur in calcem, multos ejus meatus, ſolis antea globulis ſecundi elementi pervios, adeò laxari, ut aquæ particulas, ſed primo tantùm elemento cinctas, admittant. Atque, ut hîc omnia ſimul complectar; quoties

aliquod

aliquod corpus durum, admiſtione liquoris alicujus incaleſcit, exiſtimo id ex eo fieri, quòd multi ejus meatus ſint talis menſuræ, ut iſtius liquoris particulas, ſolâ materiâ primi elementi cinctas, admittant. Nec diſparem rationem eſſe puto, cùm unus liquor alteri liquori affunditur: ſemper enim alteruter conſtat particulis ramoſis, aliquo modo implexis & nexis; atque ita corporis duri vicem ſubit: ut de ipſis exhalationibus paullò antè intellectum eſt.

XCIV. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.*

His autem omnibus modis, non tantùm in terræ ſuperficie, ſed etiam in omnibus cavitatibus, ignis poteſt accendi. Nam ibi ſpiritus acres, craſſarum exhalationum meatus ita poſſunt pervadere, ut in iis flammam accendant; & ſaxorum vel ſilicum fragmenta, ſecreto aquarum lapſu, aliiſve cauſis exeſa, ex cavitatum fornicibus in ſubſtratum ſolum decidendo, tum aërem interceptum magnâ vi poſſunt explodere, tum etiam ſilicum colliſione ignem excitare; atque ubi ſemel unum corpus flammam concepit, facilè ipſam etiam aliis vicinis corporibus, ad eam recipiendam aptis, communicat. Flammæ enim particulæ iſtorum corporum particulis occurrentes, ipſas movent, & ſecum abducunt. Sed hoc non tam ſpectat ad ignis generationem, quàm ad ejus conſervationem; de qua deinceps eſt agendum.

XCV. *Quomodo candela ardeat.*

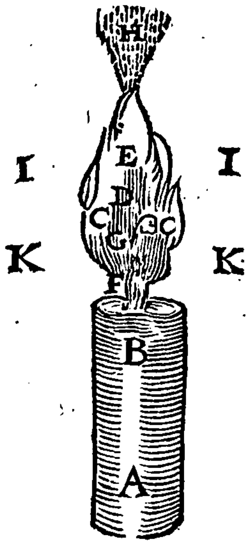
Conſideremus, exempli causâ, candelam accenſam A B, putemuſque in omni ſpatio C D E, per quod ejus flamma ſe extendit, multas quidem volitare particulas ceræ, vel cujuſlibet alterius materiæ oleagineæ, ex qua hæc candela conflata eſt, multoſque etiam globulos ſecundi elementi, ſed tam hos quàm illos materiæ primi elementi ſic innatare, ut ejus motu rapiantur; & quamvis ſe mutuò ſæpe tangant, & impellant, non tamen omni ex parte ſuffulciant, quemadmodum ſolent aliis in locis, ubi nullus eſt ignis.

NB: Vide fig. pag. ſeq.

XCVI. *Quomodo ignis in ea conſervetur.*

Materia autem primi elementi, quæ magnâ copiâ in hac flammâ reperitur, ſemper conatur egredi ex loco in quo eſt, quia celerrimè movetur; & quidem egredi ſurſum verſus, hoc eſt, ut ſe removeat à centro Terræ, quia ut ſuprà dictum eſt, ipſis globulis cœleſtibus, aëris meatus occupantibus, eſt levior, & tum hi globuli, tum omnes particulæ terreſtres aëris circumjacentis, deſcendere conantur in ejus locum, ideoque protinus flammam ſuffocarent, ſi ſolo primo elemento conſtaret. Sed particulæ terreſtres, ab ellychnio F G aſſiduè egredientes, ſtatim atque primo elemento immerſæ ſunt, ejus curſum ſequuntur, & occurrentes iis aëris par-

ticulis,



ticulis, quæ paratæ erant ad deſcendendum in locum flammæ; ipſas repellunt, ſicque ignem conſervant.

XCVII. *Cur ejus flamma ſit acuminata: & fumus ex ea egrediatur.*

Cùm autem hæ ſurſum verſus præcipuè tendant, hinc fit, ut flamma ſoleat eſſe acuminata. Et quia multò celeriùs aguntur, quàm iſtæ particulæ aëris quas ſic repellunt, non poſſunt ab iis impediri, quò minùs ulteriùs pergant verſus H, ubi paullatim agitationem ſuam deponunt, ſicque vertuntur in fumum.

XCVIII. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.*

Qui fumus nullum in toto aëre locum reperiret, quia nullibi vacuum eſt, niſi prout egreditur ex flamma, tantundem aëris verſus ipſam circulari motu regrederetur. Nempe dum fumus adſcendit ad H, pellit inde aërem verſus I, & K, qui aër lambendo ſummitatem candelæ B, ac radices ellychnii F, ad flammam accedit, eique alendæ inſervit. Sed ad hoc non ſufficeret, propter partium ſuarum tenuitatem, niſi multas ceræ particulas, calore ignis agitatas, per ellychnium ſecum adduceret. Atque ita flamma debet aſſiduè renovari, ut conſervetur, & non magis eadem manet quàm flumen, ad quod novæ ſemper aquæ accedunt.

XCIX. *De motu aëris verſus ignem.*

Motum autem circularem aëris & fumi licet experiri, quoties magnus ignis in cubiculo aliquo excitatur. Si enim cubiculum ita ſit clauſum, ut præter tubum camini per quem fumus exit, unum tantùm aliquod foramen ſit apertum, ſentietur continuò magnus ventus, per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis.

C. *De iis quæ ignem extinguunt.*

Atque ex his patet, ad ignis conſervationem duo requiri; primùm, ut in eo ſint particulæ terreſtres, quæ à primo elemento impulſæ, vim habeant impediendi, ne ab aëre aliiſve liquoribus ſupra ipſum poſitis, ſuffocetur. Loquor tantùm de liquoribus ſupra ignem poſitis: quia, cùm ſolâ ſuâ gravitate verſus illum ferantur, nullùm periculum eſt, ne ab iis qui infra ipſum ſunt, poſſit extingui. Sic flamma candelæ inverſæ, obruitur à liquore qui alias eam conſervat; Et contrà, ignes alii fieri poſſunt, in quibus ſint par-

particulæ

ticulæ terreſtres tam ſolidæ, tam multæ, ac tanto cum impetu vibratæ, ut ipſam aquam affuſam repellant, & ab ea exſtingui non poſſint.

CI. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum ſit.*

Alterum quod ad ignis conſervationem requiritur, eſt, ut adhæreat alicui corpori, ex quo nova materia poſſit ad illum accedere, in locum fumi abeuntis: ideoque iſtud corpus debet in ſe habere multas particulas ſatis tenues, pro ratione ignis conſervandi; eaſque inter ſe, vel etiam aliis craſſioribus ita junctas, ut impulſu particularum illius ignis, cùm ab invicem, tum etiam à vicinis ſecundi elementi globulis ſejungi poſſint, ſicque in ignem converti.

CII. *Cur flamma ex ſpiritu vini linteum non urat.*

Dico particulas iſtius corporis, eſſe debere ſatis tenues, pro ratione ignis conſervandi; nam ex. ca. ſi vini ſpiritus linteo aſperſus flammam conceperit, depaſcet quidem hæc flamma tenuiſſima totum iſtum vini ſpiritum, ſed linteum quod alius ignis facilè combureret, non attinget; quoniam ejus particulæ non ſunt ſatis tenues, ut ab ea moveri poſſint.

CIII. *Cur ſpiritus vini facillimè ardeat.*

Et quidem ſpiritus vini facillimè alit flammam, quia non conſtat, niſi particulis valdè tenuibus; & quia in iis ramuli quidam ſunt, tam breves quidem & flexiles, ut ſibi mutuò non adhæreant, tunc enim ſpiritus in oleum verteretur, ſed tales ut multa perexigua ſpatia circa ſe relinquant, quæ non à globulis ſecundi elementi, ſed à ſola materia primi poſſint occupari.

CIV. *Cur aqua difficillimè.*

Contrà autem aqua videtur igni valdè adverſa, quia particulis conſtat non modò craſſiuſculis, ſed etiam lævibus & glabris; quò fit, ut nihil obſtet, quominus globuli ſecundi elementi undique illas cingant & ſequantur; atque inſuper flexilibus, quò fit, ut facilè ſubeat meatus corporum quæ uruntur, & ex iis ignis particulas arcendo, impediat ne aliæ igneſcant.

CV. *Cur vis magnorum ignium, ab aquâ aut ſalibus injectis augeatur.*

Sed tamen nonnulla corpora talia ſunt, ut aquæ particulæ eorum meatibus immiſſæ ignem juvent; quia inde cum impetu reſilientes, ipſæ igneſcunt. Ideò fabri carbones foſſiles aquâ aſpergunt. Et aquæ parva copia, ingentibus flammis injecta, ipſas auget. Quod etiam ſalia potentiùs præſtant: cùm enim eorum particulæ rigidæ ſint, & oblongæ, ſpiculorum inſtar in flamma vibrantur, & in alia corpora impingentes magnam vim habent ad ipſorum minutias concutiendas: unde fit, ut metallis liquefaciendis ſoleant adjungi.

CVI. *Qualia ſint*

Illa autem quæ alendo igni communiter adhibentur, ut ligna,

corpora quæ facilè uruntur. & ſimilia, conſtant variis particulis, quarum quædam ſunt tenuiſſimæ, aliæ paullò craſſiores, & gradatim aliæ craſſiores, & pleræque ſunt ramoſæ, magnique meatus ipſas interjacent; quò fit ut ignis particulæ meatus iſtos ingreſſæ, primò quidem tenuiſſimas, ac deinde etiam mediocres, & earum ope craſſiores celerrimè commoveant; ſicque globulos cœleſtes, primò ex anguſtioribus intervallis, ac deinde etiam ex reliquis excutiant, ipſaſque omnes (ſolis craſſiſſimis exceptis, ex quibus cineres fiunt) ſecum abripiant.

CVII. *Cur quædam inflammentur, alia non.* Et cùm ejuſmodi particulæ, quæ ex corpore quod uritur, ſimul egrediuntur, ſunt tam multæ ut vim habeant globulos cœleſtes, ex aliquo aëris vicini ſpatio expellendi, ſpatium illud flammâ implent; ſi verò ſint pauciores, fit ignis ſine flammâ: qui vel paulatim per fomitis ſui meatus ſerpit, cùm materiam quam poſſit depaſcere, ibi nanciſcitur: ut in iſtis funibus ſive ellychniis quorum uſus eſt in bello ad tormentorum pulverem incendendum.

CVIII. *Cur ignis aliquandiu in prunis ſe conſervet.* Vel certè, ſi nullam talem materiam circa ſe habet, non conſervatur, niſi quatenus incluſus poris corporis cui inhæret, tempore aliquo eget ad omnes ejus particulas ita diſſolvendas, ut ſe ab iis poſſit liberare. Hocque videre eſt in carbonibus accenſis, qui cineribus tecti, per multas horas ignem retinent, propter hoc ſolùm, quòd ille ignis inſit quibuſdam particulis tenuibus & ramoſis, quæ aliis craſſioribus implicatæ, quamvis celerrimè agitentur, non tamen niſi unæ poſt alias egredi poſſunt; ac fortè priuſquam ita egrediantur, longo motu deteri, & ſingulæ in plures alias dividi debent.

CIX. *De pulvere tormentario ex ſulphure, nitro & carbone confecto; ac primò de ſulphure.* Nihil verò celeriùs ignem concipit, nec minùs diu illum conſervat, quàm pulvis tormentarius, ex ſulphure, nitro, & carbone confectus. Quippe vel ſolum ſulphur quam-maximè inflammabile eſt, quia conſtat particulis ſuccorum acrium, quæ tam tenuibus & ſpiſſis materiæ oleagineæ ramulis ſunt involutæ, ut permulti meatus inter iſtos ramulos, ſoli primo elemento pateant. Unde fit, ut etiam ad uſum medicinæ ſulphur calidiſſimum cenſeatur.

CX. *De nitro.* Nitrum autem conſtat particulis oblongis & rigidis, ſed in hoc à ſale communi diverſis, quòd in unâ extremitate ſint craſſiores, quàm in alia: ut vel ex eo patet, quòd aquâ ſolutum, non ut ſal commune, figurâ quadratâ in ejus ſuperficie concreſcat, ſed vaſis fundo & lateribus adhæreat.

Et quantum ad magnitudinem particularum, putandum eſt talem eſſe inter illas proportionem, ut eæ ſuccorum acrium, quæ ſunt in ſulphure, à primo elemento commotæ, facillimè globulos ſecundi, ex intervallis ramulorum materiæ oleagineæ excutiant, ſimulque nitri particulas, quæ ipſis ſunt craſſiores, exagitent. CXI. *De ſulphuris & nitri conjunctione.*

Atque hæ nitri particulæ, quâ parte ſunt craſſiores, gravitate ſuâ deorſum tendunt, earumque ideò præcipuus motus eſt in parte acutiore, quæ ſurſum erecta, ut in B, agitur in gyrum, primò exiguum, ut in C; ſed qui (niſi quid impediat) ſtatim fit major, ut in D; cùm interim ſulphuris particulæ, celerrimè verſus omnes partes latæ, ad alias nitri particulas breviſſimo tempore perveniunt. CXII. *De motu particularum nitri.*



Et quoniam harum nitri particularum ſingulæ multum ſpatii exigunt, ad circulos ſui motus deſcribendos, hinc fit, ut hujus pulveris flamma plurimum dilatetur: & quia circulos iſtos deſcribunt eâ cuſpide, quæ ſurſum verſus erecta eſt, hinc tota ejus vis tendit ad ſuperiora: & cùm valde ſiccus & ſubtilis eſt, innoxiè in manu poteſt accendi. CXIII. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipuè agat verſus ſuperiora.*

Sulphuri autem & nitro carbo admiſcetur, atque ex hac miſtura, humore aliquo aſperſâ, granula ſive pilulæ fiunt, quæ deinde exſiccantur. Quippe in carbone multi ſunt meatus; tum quia plurimi antea fuerunt in corporibus, quorum uſtione factus eſt, tum etiam quia, cùm corpora iſta urebantur, multùm fumi ex iis evolavit. Et duo particularum genera duntaxat in eo reperiuntur: unum eſt craſſiuſcularum, quæ, cùm ſolæ ſunt, cineres componunt; aliud tenuiorum, quæ facilè quidem igneſcunt, quia jam antè ignis vi fuerunt commotæ, ſed longis & multiplicibus ramis implexæ, non ſine aliquâ vi disjungi poſſunt; ut patet ex eo, quòd aliis in fumum præcedente uſtione abeuntibus, ipſæ ultimæ remanſerunt. CXIV. *De carbone.*

Itaque facilè ſulphur & nitrum, latos carbonis meatus ingrediuntur, & ramoſis ejus particulis involvuntur atque conſtringuntur; præſertim cùm humore aliquo madefacta, & in grana, vel exiguas pilulas, compacta, poſtea ſiccantur. Huiuſque rei uſus eſt, ad efficiendum, ut nitri particulæ, non tantùm unæ poſt alias, ſed multæ ſimul, uno & eodem temporis momento incendantur. Etenim cùm primùm ignis aliunde admotus, grani alicujus ſuperficiem tangit, CXV. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipſius vis conſiſtat.*

git, non ſtatim illud inflammat & diſſolvit, ſed tempore quodam illi opus eſt, ut ab iſta grani ſuperficie, ad interiores ejus partes perveniat; ibique ſulphure priùs incenſo, paullatim etiam nitri particulas exagitet, ut tandem ipſæ viribus aſſumtis, & majus ſpatium ad gyros ſuos deſcribendos exigentes, carbonis vincula diſcerpant, totumque granum confringant. Et quamvis hoc tempus ſit admodum breve, ſi ad horas aut dies referatur; notandum tamen, eſſe ſatis longum, ſi comparetur cum ſumma illa celeritate, quâ granum ita diſſiliens, flammam ſuam per totum aërem vicinum ſpargit. Nam cùm ex. ea. in bellico tormento, pauca quædam pulveris grana, ellychnii, alteriuſve fomitis igne contacta, prima omnium accenduntur, flamma ex iis erumpens, in minimo temporis momento, per omnia granorum circumjacentium intervalla diſpergitur; ac deinde, quamvis non tam ſubitò ad interiores ipſorum partes poſſit penetrare, quia tamen eodem tempore multa attingit, efficit ut multa ſimul incendantur & dilatentur, ſicque magna vi tormentum explodant. Ita carbonis reſiſtentia valde auget celeritatem, qua nitri particulæ in flammam erumpunt; & granorum diſtinctio neceſſaria eſt, ut ſatis magnos circa ſe habeant meatus, per quos flamma pulveris primùm accenſi, ad multas pulveris reſidui partes liberè accedat.

CXVI. *De lucernis diutiſſimè ardentibus.*

Poſt illum ignem, qui omnium minimè durabilis eſt, conſideremus, an dari poſſit aliquis alius qui è contrà ſine ullo alimento, diutiſſimè perſeveret. Ut narratur de lucernis quibuſdam, quæ aliquando in hypogæis, ubi mortuorum corpora ſervabantur, poſt multos annos inventæ ſunt accenſæ. Nempe in loco ſubterraneo & arctiſſimè clauſo, ubi nullis vel minimis ventis aër unquam commovebatur, potuit fortaſſe contingere, ut multæ ramoſæ fuliginis particulæ, circa flammam lucernæ colligerentur, quæ ſibi mutuò incumbentes manerent immotæ, atque ita exiguum quaſi fornicem componentes, ſufficerent ad impediendum, ne aër circumjacens iſtam flammam obrueret, ac ſuffocaret; nec non etiam ad ejuſdem flammæ vim ſic frangendam, & obtundendam, ut nullas ampliùs olei vel ellychnii particulas, ſi quæ adhuc reſiduæ erant, poſſet inflammare. Quo fiebat, ut materia primi elementi, ſola ibi remanens, & tanquam in exigua quadam ſtella celerrimè ſemper gyrans, undique à ſe repelleret globulos ſecundi, quibus ſolis, inter particulas circumpoſitæ fuliginis, tranſitus adhuc patebat, ſicque lumen

per

per totum conditorium diffunderet; exiguum quidem & ſubobſcurum, ſed quod externi aëris motu, cùm locus aperiretur, facilè vires poſſet reſumere, ac fuligine diſcuſsâ lucernam ardentem exhibere.

Nunc veniamus, ad eos ignis effectus, qui nondum ex modis quibus oritur & conſervatur, potuerunt agnoſci. Quippe jam ex dictis patet, quomodo luceat, quomodo calefaciat, quomodo corpora omnia quibus alitur, in multas particulas diſſolvat; nec non etiam, quomodo ex iſtis corporibus, primo loco maximè tenues & lubricæ, deinde aliæ non quidem fortè prioribus craſſiores, ſed magis ramoſæ atque implexæ particulæ egrediantur; eæ ſcilicet quæ caminorum parietibus adhærentes, fuliginem componunt; ſolæque omnium craſſiſſimæ in cineres remaneant. Sed ſupereſt ut breviter oſtendamus, quo pacto ejuſdem ignis vi, quædam ex corporibus quibus non alitur, liqueſcunt & bulliunt, alia ſiccantur & dureſcunt, alia exhalantur, alia in calcem, alia in vitrum convertuntur. CXVII. *De reliquis ignis effectibus.*

Corpora omnia dura conflata ex particulis, quæ non multò difficiliùs unæ quàm aliæ à vicinis ſuis ſeparantur, & aliquâ ignis vi poſſunt disjungi, dum iſtam vim patiuntur, liqueſcunt. Nihil enim aliud eſt liquidum eſſe, quàm conſtare particulis à ſe mutuò disjunctis, & quæ in aliquo ſint motu. Cumque tantus eſt iſtarum particularum motus, ut quædam ex ipſis in aërem vel ignem vertantur, ſicque ſolitò plus ſpatii ad motum ſuum exigentes, alias expellant, corpora iſta liquida efferveſcunt & bulliunt. CXVIII. *Quænam corpora illi admota liqueſcant & bulliant.*

Corpora autem quibus inſunt multæ particulæ tenues, flexiles, lubricæ, aliis craſſioribus aut ramoſis intertextæ, ſed non valde firmiter annexæ, igni admota illas exhalant, hocque ipſo ſiccantur. Nihil enim aliud eſt ſiccum eſſe, quàm carere fluidis illis particulis, quæ cùm ſimul ſunt congregatæ, aquam aliumve liquorem componunt. Atque hæ fluidæ particulæ, durorum corporum meatibus incluſæ, illos dilatant, aliaſque ipſorum particulas motu ſuo concutiunt; quod eorum duritiem tollit, vel ſaltem imminuit: ſed iis exhalatis, aliæ quæ remanent arctiùs jungi, & firmiùs necti ſolent, ſicque corpora dureſcunt. CXIX. *Quænam ſiccentur & dureſcant.*

Et quidem particulæ quæ ſic exhalantur in varia genera diſtinguuntur. Nam primò, ut eas omittam quæ ſunt adeò mobiles & tenues, ut ſolæ nullum corpus præter aërem conflare poſſint, CXX. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.*

 poſt

poſt ipſas omnium tenuiſſimæ, quæque facillimè exhalantur, ſunt illæ quæ Chymicorum vaſis undique accuratè clauſis exceptæ, ac ſimul collectæ, componunt aquas ardentes, ſive ſpiritus, quales ex vino, tritico, aliiſque multis corporibus elici ſolent. Sequuntur deinde aquæ dulces, ſive inſipidæ, quales ſunt eæ quæ ex plantis, aliiſve corporibus deſtillantur. Tertio loco ſunt aquæ erodentes & acidæ, ſive ſucci acres, qui ex ſalibus non ſine magnâ ignis vi educuntur.

CXXI. *De ſublimatis & oleis.* Quædam etiam particulæ craſſiores, quales ſunt eæ argenti vivi, & ſalium, quæ vaſorum ſummitati adhærentes, in corpora dura concreſcunt, ſatis magnâ vi opus habent, ut in ſublime attollantur. Sed olea omnium difficillimè ex duris & ſiccis corporibus exhalantur; idque non tam ignis vi, quàm arte quadam perfici debet. Cùm enim eorum particulæ tenues ſint, & ramoſæ, magna vis eas frangeret atque diſcerperet, priuſquam ex iſtorum corporum meatibus educi poſſent. Sed iis affunditur aqua copioſa, cujus particulæ læves & lubricæ, meatus iſtos pervadentes, paullatim illas integras eliciunt, ac ſecum abripiunt.

CXXII. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.* Atque in his omnibus ignis gradus eſt obſervandus; eo enim variato, ſemper aliquo modo effectus variatur. Ita multa corpora, lento primùm igni, ac deinde gradatim fortiori, admota, ſiccantur, & varias particulas exhalant: quales non emitterent ſed potiùs tota liqueſcerent, ſi ab initio validis ignibus torquerentur.

CXXIII. *De calce.* Modus etiam ignem applicandi, variat ejus effectum: Sic quædam, ſi tota ſimul incaleſcant, liquefiunt; ſed ſi valida flamma ipſorum ſuperficiem lambat, illam in calcem convertit. Quippe corpora omnia dura, quæ ſolâ ignis actione in pulverem minutiſſimum reducuntur, fractis ſcilicet vel expulſis tenuioribus quibuſdam eorum particulis, quæ reliquas ſimul jungebant, vulgò apud Chymicos dicuntur in calcem verti. Nec alia inter cineres & calcem differentia eſt, quàm quòd cineres ſint reliquiæ eorum corporum, quorum magna pars igne conſumta eſt, calx verò ſit eorum, quæ ferè tota poſt abſolutam uſtionem manent.

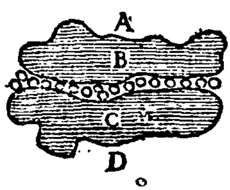
CXXIV. *De vitro, quomodo fiat.* Ultimus ignis effectus, eſt calcis & cinerum in vitrum converſio. Poſtquam enim ex corporibus, quæ uruntur, tenuiores omnes particulæ avulſæ ac rejectæ ſunt, cæteræ quæ pro calce vel cineribus manent, tam ſolidæ ſunt & craſſæ, ut ignis vi ſurſum attolli non poſſint; figuraſque habent ut plurimùm irregulares & anguloſas;

unde

unde fit, ut unæ aliis incumbentes, ſibi mutuò non adhæreant, nec etiam, niſi fortè in minutiſſimis quibuſdam punctis, ſe contingant. Cùm autem poſteà validus & diuturnus ignis, pergit in illas vim ſuam exercere, hoc eſt, cùm tenuiores particulæ tertii elementi, unà cum globulis ſecundi à materia primi abreptæ, celerrimè circa ipſas in omnes partes moveri pergunt, paullatim earum anguli atteruntur, & ſuperficies lævigantur, & fortè etiam nonnullæ ex ipſis inflectuntur, ſicque unæ ſuper alias repentes, & fluentes, non punctis duntaxat, ſed exiguis quibuſdam ſuperficiebus ſe contingunt, & hoc pacto ſimul connexæ vitrum componunt.

CXXV. *Quomodo ejus particulæ ſimul jungantur.*

Quippe notandum eſt, cùm duo corpora, quorum ſuperficies aliquam latitudinem habent, ſibi mutuò ſecundum lineam rectam occurrunt, ipſa non poſſe tam propè ad invicem accedere, quin ſpatium aliquod intercedat, quod à globulis ſecundi elementi occupetur; cùm autem unum ſupra aliud oblique ducitur, vel repit, ea multò arctiùs jungi poſſe. Nam ex. ca. ſi corpora B & C, ſibi invicem occurrant ſecundùm lineam A D, globuli cœleſtes eorum ſuperficiebus intercepti, contactum immediatum impediunt. Si au-





tem corpus G, hinc inde moveatur ſupra corpus H, ſecundùm lineam rectam E F; nihil impediet quominus immediatè ipſum tangat; ſaltem ſi utriuſque ſuperficies ſint læves & planæ; ſi autem ſint rudes & inæquales, paullatim hoc ipſo motu lævigantur & explanantur. Itaque putandum eſt, calcis & cinerum particulas ab invicem disjunctas, hîc exhiberi per corpora B & C; particulas autem vitri ſimul junctas, per corpora G & H. Atque ex hac ſolâ diverſitate, quam perſpicuum eſt in illas, per vehementem & diuturnam ignis actionem, debere induci, omnes vitri proprietates acquirunt.

CXXVI. *Cur ſit liquidum cùm candet, omneſque figuras facilè induat.*

Vitrum enim cùm adhuc candet, liquidum eſt, quia ejus particulæ facilè moventur, illâ ignis vi quâ jam antè fuerunt lævigatæ, atque inflexæ. Cùm verò incipit refrigerari, quaſlibet figuras poteſt induere.

induere. Hocque omnibus corporibus igne liquefactis eſt commune; dum enim adhuc liquida ſunt, ipſorum particulæ non ægrè ſe accommodant ad quaſlibet figuras, & cùm poſtea frigore concreſcunt, eaſdem retinent, quas ultimo induerunt. Poteſt etiam in fila capillorum inſtar tenuia extendi, quia ejus particulæ jam concreſcere incipientes, faciliùs unæ ſupra alias fluunt, quàm ab invicem disjungantur.

CXXVII. *Cur, cùm frigidum eſt, ſit valde durum.* Cùm deinde vitrum planè refriguit, eſt valde durum, ſed ſimul etiam valde fragile, atque eò fragiliùs quo citiùs refriguit. Nempe duritiei cauſſa eſt, quod conſtet tantùm particulis ſatis craſſis & inflexilibus, quæ non ramulorum intextu, ſed immediato contactu ſibi invicem adhærent. Alia enim pleraque corpora ideò mollia ſunt, quòd eorum particulæ ſint flexiles, vel certè deſinant in ramulos quoſdam flexiles, qui ſibi mutuò annexi eas jungunt. Nulla autem duorum corporum firmior adhæſio eſſe poteſt, quàm ea quæ oritur ex ipſorum immediato contactu; cùm ſcilicet ita ſe invicem tangunt, ut neutrum ſit in motu ad ſe ab alio ſejungendum; quod accidit vitri particulis, ſtatim atque ab igne remotæ ſunt; quia earum craſſities, & contiguitas, & figuræ inæqualitas impediunt, ne poſſint ab aëre circumjacente in eo motu, quo ab invicem disjungebantur, conſervari.

CXXVIII. *Cur valde fragile.* At nihilominus vitrum eſt valde fragile, quia ſuperficies ſecundùm quas ejus particulæ ſe invicem tangunt, ſunt admodum exiguæ ac paucæ. Multaque alia corpora molliora difficiliùs franguntur, quia eorum partes ita ſunt intertextæ, ut ſeparari non poſſint, quin ipſarum multi ramuli rumpantur & evellantur.

CXXIX. *Cur ejus fragilitas minuatur ſi lentè refrigeretur.* Eſt etiam fragilius cùm celeriter, quàm cùm lentè refriguit: ejus enim meatus ſunt ſatis laxi dum candet, quia tunc multa materia primi elementi, ſimul cum globulis ſecundi, ac etiam fortè cum nonnullis ex tenuioribus tertii particulis, per illos tranſit. Cùm autem refrigeratur ſponte, redduntur anguſtiores; quia ſoli globuli ſecundi elementi, per ipſos tranſeuntes, minùs ſpatii requirunt; atque ſi refrigeratio nimis celeriter fiat, vitrum priùs eſt durum, quàm ejus meatus ita potuerint arctari; quo fit, ut globuli iſti ſemper poſtea impetum faciant, ad ejus particulas ab invicem disjungendas; cumque hæ particulæ ſolo contactu ſuo junctæ ſint, non poteſt una tantillum ab aliâ ſeparari, quin ſtatim aliæ plures, ei vicinæ ſecundùm eam ſuperficiem in quâ iſta ſeparatio fieri cœpit, etiam

etiam ſeparentur, atque ita vitrum planè frangatur. Quam ob cauſſam, qui vitrea vaſa conficiunt, ea gradatim ex fornacibus removent, ut lentè refrigerentur. Atque ſi vitrum frigidum igni apponatur, ita ut in una parte multò magis quàm in aliis vicinis calefiat, hoc ipſo in illa parte frangetur; quia non poſſunt ejus meatus calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab iſtis disjungatur. Sed ſi vitrum lento primum igni, ac deinde gradatim vehementiori admoveatur, & ſecundùm omnes partes æqualiter incaleſcat, non frangetur; quia omnes ejus meatus, æqualiter & eodem tempore laxabuntur.

Præterea vitrum eſt pellucidum, quia dum generatur liquidum eſt, & materia ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus ſibi excavat, per quos poſtea globuli ſecundi elementi liberè tranſeuntes, actionem luminis in omnes partes ſecundùm lineas rectas transferre poſſunt. Neque enim ad hoc neceſſe eſt, ut ſint accuratè recti, ſed tantum, ut nullibi ſint interrupti: Adeò ut ſi, ex. ca., fingamus vitrum conſtare particulis accuratè ſphæricis & æqualibus, ſed tam craſſis, ut globuli ſecundi elementi tranſire poſſint per ſpatium illud triangulare, quod inter tres ſe mutuò tangentes manere debet, vitrum illud erit planè pellucidum, quamvis ſit multò ſolidius omni eo, quod nunc habetur. CXXX. *Cur ſit pellucidum.*

Cùm autem materiæ ex qua fit vitrum, metalla vel alia corpora permiſcentur, quorum particulæ magis igni reſiſtunt, & non tam facilè lævigantur, quàm aliæ quæ ipſum componunt, hoc ipſo fit minùs pellucidum, & varios inducit colores, prout iſtæ duriores particulæ, meatus ejus magis, aut minùs, & variis modis, intercludunt. CXXXI. *Quomodo fiat coloratum.*

Denique vitrum eſt rigidum: ita ſcilicet, ut nonnihil quidem à vi externâ flecti poſſit abſque fractura, ſed poſtea cum impetu reſiliat, arcus inſtar, & redeat ad priorem figuram: ut evidenter apparet, cùm in fila valde tenuia ductum eſt. Atque proprietas hoc pacto reſiliendi, generaliter habet locum in omnibus corporibus duris, quorum particulæ immediato contactu, non ramulorum intextu, ſunt conjunctæ. Cùm enim innumeros habeant meatus, per quos aliqua ſemper materia movetur, quia nullibi vacuum eſt, & quorum figuræ aptæ ſunt ad liberum iſti materiæ tranſitum præbendum, quia ejus ope antea formati fuerunt; talia corpora nullo modo flecti poſſunt, quin iſtorum meatuum figura nonnihil varietur; quò fit, CXXXII. *Cur ſit rigidum inſtar arcus; & generaliter, cur rigida cùm inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.*

ut particulæ materiæ, per illos tranſire aſſuetæ, vias ibi ſolito minùs commodas invenientes, impetum faciant in eorum parietes, ad priorem figuram ipſis reddendam. Nempe ſi, exempli cauſâ, in arcu laxo, meatus, per quos tranſire ſolent globuli ſecundi elementi, ſint circulares, putandum eſt eoſdem in arcu intenſo ſive inflexo, eſſe ellipticos, & globulos per ipſos tranſire laborantes, impingere in eorum parietes ſecundùm minores diametros iſtarum ellipſium, ſicque vim habere illis figuram circularem reſtituendi. Et quamvis iſta vis, in ſingulis globulis ſecundi elementi exigua ſit, quia tamen aſſiduè quamplurimi, per ejuſdem arcus quamplurimos poros meare conantur, illorum omnium vires ſimul junctæ, atque in hoc conſpirantes, ut arcum reducant, ſatis magnæ eſſe poſſunt. Arcus autem diu intentus, præſertim ſi ſit ex ligno, aliâve materiâ non admodum durâ, vim reſiliendi paullatim amittit: quia ejus meatuum figuræ, longo attritu particularum materiæ per ipſos tranſeuntis, ſenſim ad earum menſuram magis & magis aptantur.

CXXXIII. *De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis quæ ad ejus explicationem requiruntur.*

Hactenus naturas aëris, aquæ, terræ, & ignis, quæ hujus globi quem incolimus, elementa vulgò cenſentur, ſimulque præcipuas eorum vires & qualitates explicare conatus ſum; ſequitur nunc, ut etiam agam de magnete; cum enim ejus vis per totum hunc Terræ globum ſit diffuſa, non dubium eſt, quin ad generalem ejus conſiderationem pertineat. Jam itaque revocemus nobis in memoriam, particulas illas ſtriatas primi elementi, quæ ſupra in tertiæ partis articulo 87 & ſequentibus, ſatis accuratè deſcriptæ ſunt. Atque id omne, quod ibi ab articulo 105 ad 109, de ſidere I dictum eſt, de Terrâ hîc intelligentes, putemus eſſe multos meatus in mediâ ejus regione, axi parallelos, per quos particulæ ſtriatæ ab uno polo venientes, liberè ad alium pergant, eoſque ad illarum menſuram ita eſſe excavatos, ut ii qui recipiunt particulas ſtriatas, à polo Auſtrali venientes, nullo modo poſſint recipere alias, quæ veniunt à polo Boreali; nec contra, qui recipiunt Boreales, Auſtrales admittant: quia ſcilicet in modum cochlearum intortæ ſunt, unæ in unam partem, aliæ in oppoſitam. Ac præterea etiam eaſdem particulas, per unam tantùm partem iſtorum meatuum ingredi poſſe, non autem regredi per adverſam; propter tenuiſſimas quaſdam ramulorum extremitates, in ſpiris iſtorum meatuum, inflexas verſus eam partem, ſecundùm quam progredi ſolent, & ita in adverſam partem aſſurgentes, ut ipſarum regreſſum impediant. Unde fit, ut poſtquam

iſtæ

iſtæ particulæ ſtriatæ, per totam mediam Terram ſecundùm lineas rectas, vel rectis æquipollentes, ejus axi parallelas, ab uno hemiſphærio ad aliud tranſiverunt, ipſæ per ætherem circumfuſum, revertantur ad illud idem hemiſphærium, per quòd priùs Terram ingreſſæ ſunt, atque ita rurſus illam permeantes, quendam ibi quaſi vorticem componant.

Et quoniam ex illo æthere, per quem particulas ſtriatas, ab uno polo ad alium reverti dixeramus, quatuor diverſa corpora genita eſſe poſſe oſtendimus; nempe Terræ cruſtam interiorem ſive metallicam, aquam, terram exteriorem, & aërem: Notavimuſque, articulo 113 tertiæ partis, nulla niſi in craſſioribus iſtius ætheris particulis, meatuum ad menſuram particularum ſtriatarum efformatorum, veſtigia manere potuiſſe; Advertendum eſt hoc in loco, iſtas omnes craſſiores particulas, ad interiorem Terræ cruſtam initio confluxiſſe; nullaſque in aqua nec in aëre eſſe poſſe; tum quia nullæ ibi particulæ ſatis craſſæ; tum etiam quia, cùm iſta corpora fluida ſint, ipſorum particulæ aſſiduè ſitum mutant, & proinde ſi qui olim in iis fuiſſent tales meatus, cùm certum & determinatum ſitum requirant, jamdudum iſtâ mutatione corrupti eſſent. CXXXIV. *Nullos in aëre, nec in aqua eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos.*

Ac præterea cùm ſuprà dictum ſit, Terræ cruſtam interiorem, conſtare partim ramoſis particulis ſibi mutuò annexis, partim aliis quæ per ramoſarum intervalla hinc inde moventur, iſti etiam meatus in his mobilioribus eſſe non poſſunt, propter rationem mox allatam, ſed in ramoſis duntaxat. Et quantum ad terram exteriorem, nulli quidem etiam in eâ tales meatus initio fuerunt, quoniam inter aquam & aërem formata eſt: ſed cùm poſtea varia metalla, ex terra interiore ad hanc exteriorem adſcenderint, quamvis ea omnia, quæ ex mobilioribus & ſolidioribus illius particulis conflata ſunt, ejuſmodi meatus habere non debeant, certè illud quod ex ramoſis & craſſis, ſed non adeò ſolidis particulis conſtat, non poteſt iis eſſe deſtitutum. Et valde rationi conſentaneum eſt, ut credamus ferrum tale eſſe. CXXXV. *Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris præterquam in ferro.*

Nullum enim aliud metallum tam difficulter malleo flectitur, vel igne liqueſcit, nec ullum etiam adeò durum, ſine alterius corporis miſturâ reddi poteſt: quæ tria indicio ſunt, ejus ramenta magis ramoſa ſive anguloſa eſſe, quàm cæterorum, & ideò ſibi invicem firmiùs annecti. Nec obſtat quòd nonnullæ ejus glebæ ſatis facilè primâ vice, CXXXVI. *Cur tales meatus ſint in ferro.*

 igni

igni liqueſcant, tunc enim earum ramenta, nondum ſibi mutuò annexa, ſed una ab aliis disjuncta ſunt, & ideò caloris vi facilè agitantur. Præterea quamvis ferrum, ſit aliis metallis durius & minùs fuſile, eſt tamen etiam unum ex minimè ponderoſis, & facilè rubigine corrumpitur, aut aquis fortibus eroditur: quæ omnia indicio ſunt, ejus particulas non eſſe aliorum metallorum particulis ſolidiores, ut ſunt craſſiores, ſed multos in iis meatus contineri.

CXXXVII. *Qua ratione etiam ſint in ſingulis ejus ramentis.*

Nolo tamen hîc affirmare, in ſingulis ferri ramentis eſſe integra foramina, in modum cochlearum intorta, per quæ tranſeant particulæ ſtriatæ; ut etiam nolo negare, quin talia multa in ipſis reperiantur: ſed hîc ſufficiet, ſi putemus iſtiuſmodi foraminum medietates, in ſingulorum ramentorum ſuperficiebus ita eſſe inſculptas, ut, cùm iſtæ ſuperficies aptè junguntur, foramina integra componant. Et facilè credi poteſt, craſſiores illas ramoſas, & foraminoſas interioris terræ particulas, ex quibus fit ferrum, vi ſpirituum ſive ſuccorum acrium, illam permeantium, ita fuiſſe diviſas, ut dimidiata iſta foramina, in ſuperficiebus ramentorum quæ ab ipſis ſeparabantur, remanerent; atque hæc ramenta poſtea per venas terræ exterioris, tum ab iſtis ſpiritibus, tum etiam ab exhalationibus & vaporibus protruſa, paullatim in fodinas adſcendiſſe.

CXXXVIII *Quomodo iſti meatus apti reddantur, ad particulas ſtriatas ab utravis parte venientes, admittendas.*

Notandumque eſt ipſa ſic adſcendendo, non ſemper in eaſdem partes converti poſſe, quia ſunt anguloſa, & diverſas inæqualitates in terræ venis offendunt; atque cùm particulæ ſtriatæ, quæ à terra interiore cum impetu venientes, per totam exteriorem ſibi vias quærunt, iſtorum ramentorum meatus ita ſitos inveniunt, ut, ad motum ſuum ſecundùm lineas rectas continuandum, per illa eorum orificia, per quæ prius egredi conſueverant, ingredi conentur, ipſas ibi occurrere, perexiguis iſtis ramulorum extremitatibus, quas inter meatuum ſpiras eminere, ac regreſſuris particulis ſtriatis aſſurgere ſupra dictum eſt; haſque ramulorum extremitates initio quidem illis reſiſtere, ſed ab ipſis ſæpe-ſæpius impulſas, ſucceſſu temporis omnes in contrariam partem flecti, aut etiam nonnullas frangi; cumque poſtea iſti meatus, ramentorum quibus inſunt, ſitu mutato, alia ſua orificia particulis ſtriatis obvertunt, has rurſus occurrere extremitatibus ramulorum in meatibus aſſurgentium, ipſaſque paullatim in aliam partem inflectere, & quo ſæpius atque diutius hoc iteratur, eò ramulorum iſtorum in utramque partem inflexionem faciliorem evadere.

Et

Et quidem ea ramenta, quæ ſæpe hoc pacto per exterioris terræ venas adſcendendo, modò in unam, modò in aliam partem converſa fuere, ſive ſola ſimul collecta ſint, ſive aliorum corporum meatibus impacta, glebam ferri componunt. Ea verò quæ vel ſemper eundem ſitum retinuerunt; vel certè, ſi, ut ad fodinas pervenirent, illum aliquoties mutare coacta fuerint, ſaltem ibi poſtea, lapidis alteriuſve corporis meatibus firmiter impacta, per multos annos immota remanſerunt, faciunt magnetem. Atque ita vix ulla eſt ferri gleba, quæ non aliquo modo ad magnetis naturam accedat, & nullus omnino eſt magnes, in quo non aliquid ferri contineatur; etſi fortè aliquando iſtud ferrum aliquibus aliis corporibus tam arctè adhæreat, ut faciliùs igne corrumpi, quàm ab iis educi poſſit. CXXXIX. *Quæ ſit natura magnetis.*

Cùm autem ferri glebæ igni admotæ liqueſiunt, ut in ferrum aut chalybem vertantur, earum ramenta vi caloris agitata, & ab heterogeneis corporibus disjuncta, hinc indè ſe contorquent, donec applicent ſe unà aliis, ſecundùm eas ſuperficies, in quibus dimidiatos meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos, inſculptos eſſe paullò antè dictum eſt; ac etiam donec iſtorum meatuum medietates tam aptè congruant, ut integros meatus efforment. Quod ubi accidit, ſtatim particulæ ſtriatæ, quæ non minùs in igne quàm in aliis corporibus reperiuntur, per illos liberius quàm per alia loca fluentes, impediunt ne exiguæ ſuperficies, ex quarum apto ſitu & conjunctione exſurgunt, tam facilè quàm priùs ſitum mutent, & ipſarum contiguitas, vel ſaltem vis gravitatis, quæ ramenta omnia deorſum premit, impedit ne facilè disjungantur. Cumque interim ramenta ipſa, propter agitationem ignis pergant moveri, multa ſimul in eundem motum conſpirant, & totus liquor ex iis conflatus, in varias quaſi guttulas aut grumulos diſtinguitur: ita ſcilicet, ut omnia illa ramenta quæ ſimul moventur, unam quaſi guttam conficiant, quæ gutta ſuam ſuperficiem motu ſuo ſtatim lævigat & perpolit. Occurſu enim aliarum guttarum, quidquid eſt rude atque anguloſum in ramentis, ex quibus conſtat, ab ejus ſuperficie ad partes interiores detruditur, atque ita omnes cujuſque guttulæ partes quam arctiſſimè ſimul junguntur. CXL. *Quomodo fuſione fiat chalybs, & quodvis ferrum.*

Et totus liquor, hoc pacto in guttulas ſive grumulos diſtinctus, ſi celeriter frigeſcat, concreſcit in chalybem admodum durum, rigidum, & fragilem, fere ut vitrum. Quippe durus eſt, quia conſtat ramen- CXLI. *Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis.*

ramentis ſibi mutuò arctiſſimè conjunctis; & rigidus, hoc eſt, talis, ut ſi flectatur, ſponte redeat ad priorem figuram, quia flexione iſtâ ejus ramentorum exiguæ ſuperficies non disjunguntur, ſed ſoli meatus figuras mutant, ut ſupra de vitro dictum eſt; denique eſt fragilis, quia guttulæ, ſive grumuli, quibus conſtat, ſibi mutuò non adhærent, niſi per ſuperficierum ſuarum contactum; atque hic contactus, non niſi in pauciſſimis & perexiguis locis immediatus eſſe poteſt.

CXLII. *Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.* Non autem omnes glebæ æquè aptæ ſunt, ut in chalybem vertantur; ac etiam illæ eædem, ex quibus optimus & duriſſimus chalybs fieri ſolet, vile tantùm ferrum dant, cùm igne non convenienti funduntur. Nam ſi glebæ ramenta ſint adeò anguloſa & confragoſa, ut ſibi mutuò prius adhæreant, quàm ſuperficies ſuas aptè poſſint ad invicem applicare, atque in guttulas diſtingui; vel ſi ignis non ſit ſatis fortis, ad liquorem ita in guttulas diſtinguendum, & ramenta ipſas componentia ſimul conſtringenda; vel contra ſi ſit tam fortis, ut iſtorum ramentorum aptum ſitum diſturbet, non chalybs, ſed ferrum minùs durum & magis flexile habetur.

CXLIII. *Quomodo chalybs temperetur.* Ac etiam chalybs jam factus, ſi rurſus igni admoveatur, etſi non facilè liqueſcat, quia ejus grumuli nimis craſſi ſunt & ſolidi, ut ab igne integri moveantur; & ramenta quibus unuſquiſque grumulus conſtat, nimis arctè compacta, ut locis ſuis planè extrudi poſſint; mollitur tamen, quia omnes ejus particulæ calore concutiuntur: & poſtea ſi lentè refrigeretur, non reſumit priorem duritiem, nec rigorem, nec fragilitatem, ſed fit flexile inſtar ferri vilioris. Dum enim hoc pacto refrigeratur, ramenta anguloſa & confragoſa, quæ ex grumulorum ſuperficiebus, ad interiores eorum partes vi caloris protruſa erant, foras ſe exſerunt, & una aliis implicata, tanquam uncis quibuſdam perexiguis unos grumulos aliis annectunt; quo fit, ut ramenta iſta, non ampliùs tam arctè in grumulis ſuis compacta ſint, atque ut grumuli non ampliùs immediato contactu, ſed tanquam hamis vel uncis quibuſdam alligati, ſibi mutuò adhæreant; & ideò chalybs non admodum durus, nec rigidus, nec fragilis, ſed mollis & flexilis evadat. In quo non differt à ferro communi, niſi quod chalybi iterum candefacto, & deinde celeriter refrigerato, prior durities & rigiditas reddatur, non autem ferro, ſaltem tanta. Cujus ratio eſt, quod ramenta in chalybe, non tam longè abſint à ſitu, ad maximam duritiem convenienti, quin facilè illum ignis vi reſumant, & in celer-

rima

rima refrigeratione retineant: cùm autem in ferro tàlem ſitum nunquam habuerint, nunquam etiam illum reſumunt. Et quidem ut ita chalybs aut ferrum candens celerrimè refrigeretur, in aquam, alioſve liquores frigidos mergi ſolet; ac contrà in oleum vel alia pinguia, ut lentius frigeſcat: & quia quò durior, & rigidior, eò etiam fragilior evadit, ut gladii, ſerræ, limæ, aliave inſtrumenta ex eo fiant, non ſemper in frigidiſſimis liquoribus exſtingui debet, ſed in temperatis, prout in unoquoque ex iſtis inſtrumentis, magis minuſve fragilitas eſt vitanda quàm durities optanda. & ideò dum certis liquoribus ita mergitur, non immeritò dicitur temperari.

Quantum autem ad meatus, recipiendis particulis ſtriatis idoneos, ſatis quidem patet ex dictis, permultos tam in chalybe quàm in ferro eſſe debere; ac etiam eos eſſe in chalybe magis integros & perfectos, ramulorumque extremitates in ipſorum ſpiris eminentes, cùm ſemel in unam partem flexæ ſunt, non tam facilè in contrariam poſſe inflecti; quanquam etiam in hoc faciliùs, quàm in magnete flectantur; ac denique omnes iſtos meatus, non in chalybe aut alio ferro, ut in magnete, orificia ſua recipiendis particulis ſtriatis, ab Auſtro venientibus idonea, in unam partem, & idonea recipiendis aliis à Boreâ venientibus, in contrariam convertere; ſed eorum ſitum varium atque incertum eſſe debere, propterea quod ignis agitatione turbatur. Et in breviſſimâ illâ morâ, qua hæc ignis agitatio frigore ſiſtitur, tot tantùm ex iſtis meatibus verſus Auſtrum & Boream converti poſſunt, quot particulæ ſtriatæ à polis Terræ venientes, ſibi tunc temporis per illos viam quærunt. Et quia iſtæ particulæ ſtriatæ, omnibus ferri meatibus multitudine non reſpondent, omne quidem ferrum aliquam vim magneticam accepit ab eo ſitu, quem habuit reſpectu partium terræ, cùm ultimò candefactum refriguit, vel etiam ab eo in quo diu immotum ſtetit, ſi diu in eodem ſitu ſteterit immotum; ſed pro multitudine meatuum quos in ſe continet, poteſt habere adhuc majorem. CXLIV. *Quæ ſit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.*

Quæ omnia ex principiis Naturæ, ſupra expoſitis, ita ſequuntur, ut quamvis non reſpicerem ad illas magneticas proprietates, quas hîc explicandas ſuſcepi, ea tamen non aliter ſe habere judicarem. Deinceps autem videbimus, horum ope tam aptè & perſpicuè omnium iſtarum proprietatum dari rationem, ut hoc etiam videatur ſufficere, ad perſuadendum ea vera eſſe, quamvis ex Naturæ principiis ſequi neſciremus. Et quidem magneticæ proprietates, CXLV. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.*

tes, quæ ab ipſarum admiratoribus notari ſolent, ad hæc capita poſſunt referri.

1. Quod in magnete duo ſint poli, quorum unus ubique locorum, verſus Terræ polum Borealem, alius verſus Auſtralem ſe convertit.

2. Quod iſti magnetis poli, pro diverſis Terræ locis quibus inſiſtunt, diverſimodè verſus ejus centrum ſe inclinent.

3. Quod ſi duo magnetes ſint ſphærici, unus verſus alium eodem modo ſe convertat, ac quilibet ex ipſis verſus Terram.

4. Quod poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedant.

5. Quod ſi in contrario ſitu detineantur, ſe mutuò refugiant.

6. Quod ſi magnes dividatur plano, lineæ per ſuos polos ductæ parallelo, partes ſegmentorum quæ priùs junctæ erant, ſe mutuò etiam refugiant.

7. Quod ſi dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos ſecante, duo puncta prius contigua, fiant poli diverſæ virtutis, unus in uno, alius in alio ſegmento.

8. Quod quamvis in uno magnete ſint tantùm duo poli, unus Auſtralis, alius Borealis, in unoquoque tamen ex ipſius fragmentis, duo etiam ſimiles poli reperiantur; adeò ut ejus vis, quatenus ratione polorum diverſa videtur, eadem ſit in quavis parte, ac in toto.

9. Quod ferrum à magnete iſtam vim recipiat, cùm tantùm ei admovetur.

10. Quod pro variis modis quibus ei admovetur, eam diverſimodè recipiat.

11. Quod ferrum oblongum, quomodocunque magneti admotum, illam ſemper ſecundùm ſuam longitudinem recipiat.

12. Quod magnes de vi ſua nihil amittat, quamvis eam ferro communicet.

13. Quod ipſa breviſſimo quidem tempore ferro communicetur, ſed temporis diuturnitate magis & magis in eo confirmetur.

14. Quod chalybs duriſſimus eam majorem recipiat, & receptam conſtantius ſervet, quàm vilius ferrum.

15. Quod major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minus perfecto.

16. Quod ipſa etiam Terra ſit magnes, & nonnihil de ſua vi ferro communicet.

17. Quod

17. Quod hæc vis in Terra, maximo magnete, minùs fortis appareat, quàm in pleriſque aliis minoribus.

18. Quod acus à magnete tactæ, ſuas extremitates eodem modo verſus Terram convertant, ac magnes ſuos polos.

19. Quod eas non accuratè verſus Terræ polos convertant, ſed variè variis in locis ab iis declinent.

20. Quod iſta declinatio cum tempore mutari poſſit.

21. Quod nulla ſit, ut quidam aiunt, vel fortè quod non eadem, nec tanta ſit, in magnete ſupra ſinum ex ſuis polis perpendiculariter erecto, quàm in eo, cujus poli æqualiter à Terra diſtant.

22. Quod magnes trahat ferrum.

23. Quod magnes armatus, multò plus ferri ſuſtineat, quàm nudus.

24. Quod ejus poli, quamvis contrarii, ſe invicem juvent ad idem ferrum ſuſtinendum.

25. Quod rotulæ ferreæ, magneti appenſæ, gyratio in utramvis partem, à vi magneticâ non impediatur.

26. Quod vis unius magnetis varie poſſit augeri vel minui, variâ magnetis alterius aut ferri ad ipſum applicatione.

27. Quod magnes, quantumvis fortis, ferrum à ſe diſtans, ab alterius debilioris magnetis contactu, retrahere non poſſit.

28. Quod contra magnes debilis, aut exiguum ferrum, ſæpe aliud ferrum ſibi contiguum ſeparet à magnete fortiore.

29. Quod polus magnetis, quem dicimus Auſtralem, plus ferri ſuſtineat in his Borealibus regionibus, quàm ille quem dicimus Borealem.

30. Quod limatura ferri circa unum, aut plures magnetes, certis quibuſdam modis ſe diſponat.

31. Quod lamina ferrea polo magnetis adjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri deflectat.

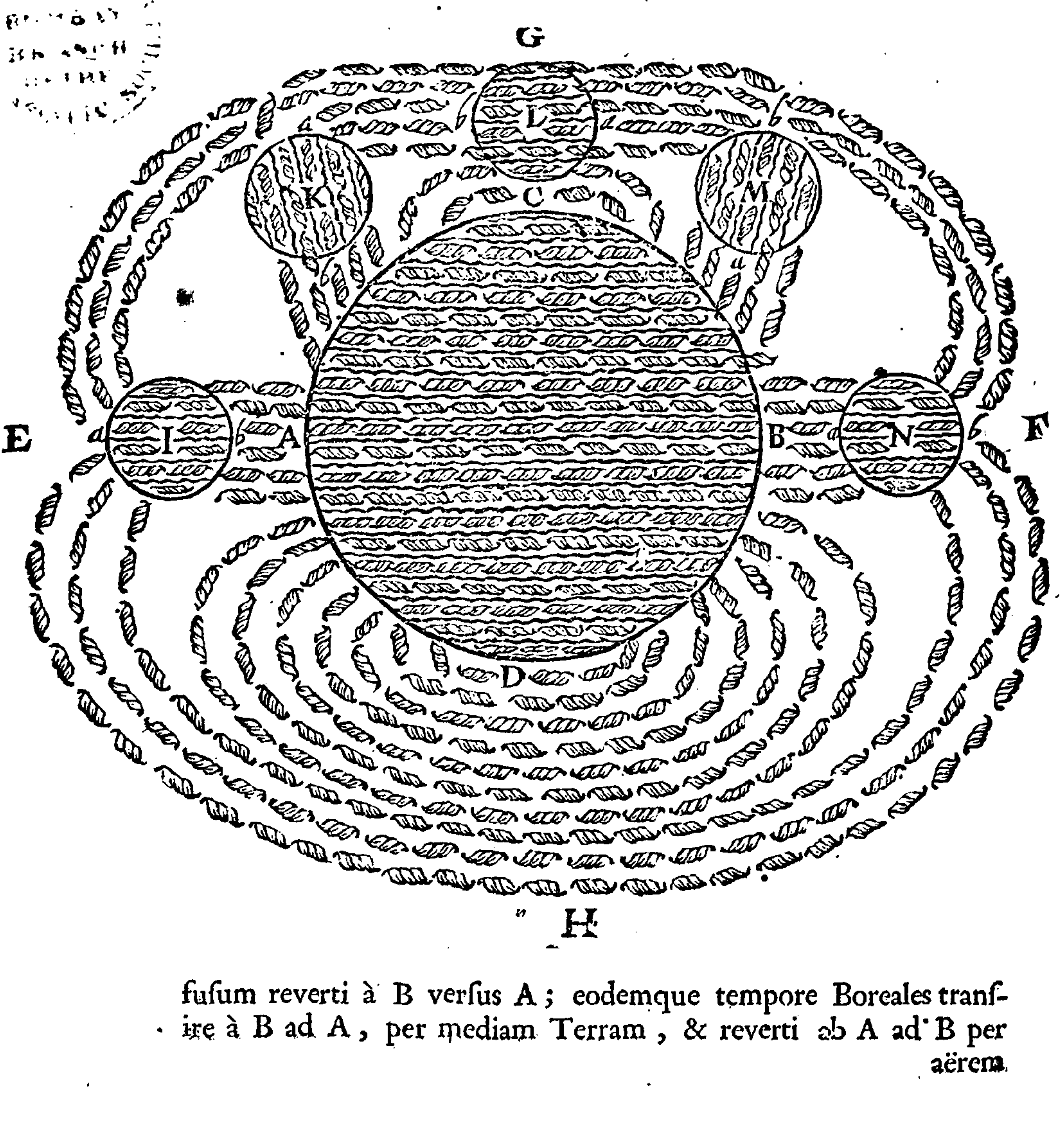
32. Quod eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.

33. Quod magnes ad Terram alioſve vicinos magnetes aliter converſus manens, quàm ſponte ſe converteret, ſi nihil ejus motui obſtaret, ſucceſſu temporis ſuam vim amittat.

34. Quod denique iſta vis etiam rubigine, humiditate & ſitu minuatur, atque igne tollatur; non autem ullâ aliâ nobis cognita ratione.

CXLVI. *Quomodo particulæ ſtriatæ per Terræ meatus fluant.*

Ad quarum proprietatum cauſſas intelligendas, proponamus nobis ob oculos Terram A B, cujus A eſt polus Auſtralis, & B Borealis: notemuſque particulas ſtriatas, ab Auſtrali cœli parte E venientes, alio planè modo intortas eſſe, quàm venientes à Boreali F; quo fit, ut unæ aliarum meatus ingredi planè non poſſint. Notemus etiam, Auſtrales quidem recta pergere ab A verſus B, per mediam Terram, ac deinde per aërem ei circum-



fuſum reverti à B verſus A; eodemque tempore Boreales tranſire à B ad A, per mediam Terram, & reverti ab A ad B per

aërem

aërem circumfuſum: quia meatus per quos ab una parte ad aliam venerant, ſunt tales, ut per ipſos regredi non poſſint.

Interim verò quot novæ ſemper accedunt à partibus cœli E & F, tot per alias partes cœli G & H abſcedunt; vel in itinere diſſipantur, & figuras ſuas amittunt: non quidem tranſeundo per mediam Terræ regionem; quia ibi meatus habent ad menſuram ſuam excavatos, per quos ſine ullo offendiculo celerrimè fluunt; ſed redeundo per aërem, aquam & alia corpora terræ exterioris, in quibus nullos ejuſmodi meatus habentes, multò difficilius moventur, particuliſque ſecundi & tertii elementi aſſiduè occurrunt, quas cùm loco expellere laborant interdum ab ipſis comminuuntur. CXLVII. *Quod difficilius tranſeant per aërem, aquam, & terram exteriorem, quàm per interiorem.*

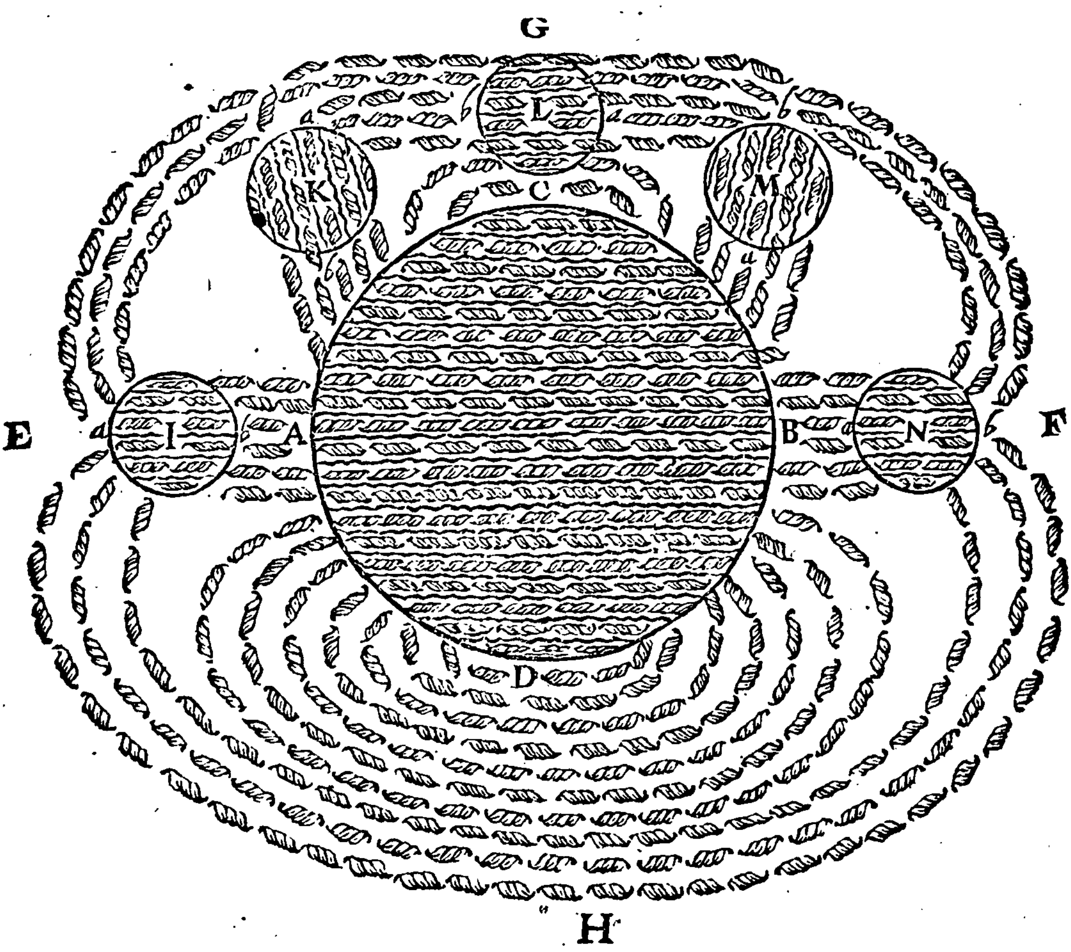
Jam verò ſi forte iſtæ particulæ ſtriatæ magnetem ibi offendant, cùm in eo inveniant meatus ad ſuam figuram conformatos, eodemque modo diſpoſitos ac meatus terræ interioris, ut paullò antè diximus, non dubium eſt, quin multò faciliùs per illum tranſeant, quàm per aërem vel alia corpora terræ exterioris: ſaltem cùm iſte magnes ita ſitus eſt, ut habeat ſuorum meatuum orificia converſa verſus eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illa liberè ingredi poſſunt. CXLVIII. *Quod faciliùs tranſeant per magnetem, quàm per alia corpora hujus terræ exterioris.*

Et quemadmodum in terra, ſic in magnete, punctum medium ejus partis, in qua ſunt orificia meatuum, per quæ ingrediuntur particulæ ſtriatæ, venientes ab Auſtrali cœli parte, dicemus polum Auſtralem; punctum autem medium alterius partis, per quam hæ particulæ ſtriatæ egrediuntur, & aliæ venientes à Septentrione ingrediuntur, dicemus polum Borealem. Nec moramur, quod vulgò alii polum quem vocamus Auſtralem, vocent Borealem; neque enim ea de re vulgus, cui ſoli jus competit nomina rebus malè convenientia frequenti uſu approbandi, loqui ſolet. CXLIX. *Qui ſint poli magnetis.*

Cùm autem hi poli magnetis, non reſpiciunt eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ ſtriatæ, quibus liberum tranſitum præbere poſſunt, tunc iſtæ particulæ ſtriatæ, obliquè in magnetis meatus irruentes, illum impellunt eâ vi quam habent, ad perſeverandum in ſuo motu ſecundùm lineas rectas, donec ipſum ad naturalem ſitum reduxerint: ſicque quoties à nulla externa vi retinetur, efficiunt, ut ejus polus Auſtralis, verſus polum Terræ Borealem convertatur, & Borealis verſus Auſtralem. Quoniam eæ quæ à Terræ polo Boreali, per aërem ad Auſtrum tendunt, venere prius ab Auſtrali cœli parte per mediam Terram, & venere à Boreali quæ ad Boream revertuntur. CL. *Cur iſti poli ſe convertant verſus polos Terræ.*

CLI.
Cur etiam certa ratione verſus ejus centrum ſe reclinent.

Efficiunt etiam ut magnes, pro diverſis terræ locis quibus inſiſtit, unum ex polis ſuis, altero magis aut minùs verſus illam inclinet. Nempe in Æquatore quidem *a*, polus Auſtralis magnetis L, verſus B Borealem Terræ; & *b* Borealis ejuſdem magnetis, verſus Auſtralem Terræ dirigitur, ac neuter altero magis deprimitur, quia particulæ ſtriatæ cum æquali vi ab utraque parte ad illos accedunt. Sed in polo Terræ Boreali, polus *a* magnetis H omnino



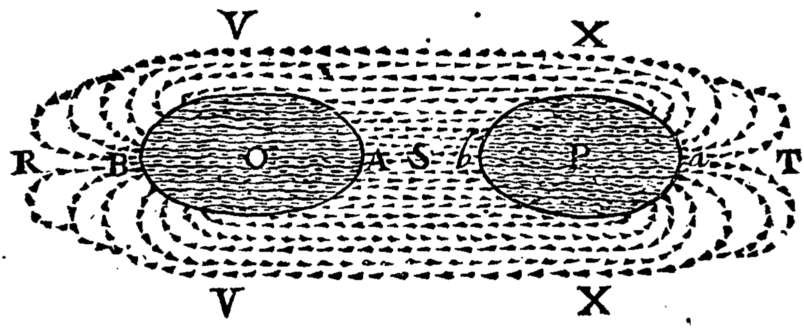
deprimitur, & *b* ad perpendiculum erigitur. In locis autem intermediis, magnes M polum ſuum *b* magis aut minùs erigit, & polum

lum *a* magis aut minùs deprimit, prout magis aut minùs vicinus eſt polo Terræ B. Quorum cauſſa eſt, quòd Auſtrales particulæ ſtriatæ, magnetem N ingreſſuræ, ab interioribus Terræ partibus per polum B, ſecundùm lineas rectas ſurgant; Boreales verò ab hemiſphærio Terræ D A C, circumquaque per aërem verſus eundem magnetem N venientes, non magis obliquè progredi debeant, ut ad ejus ſuperiorem partem, quàm ut ad inferiorem accedant: Auſtrales verò ingreſſuræ magnetem M, à toto Terræ tractu qui eſt inter B & M adſcendentes, vim habeant ejus polum *a* obliquè deprimendi, ne à Borealibus, quæ à tractu Terræ A C ad alium ipſius polum *b*, non minùs facilè accedunt cùm erectus eſt, quàm cùm depreſſus, impediantur.

Cùm autem iſtæ particulæ ſtriatæ, per ſingulos magnetes eodem planè modo ac per Terram fluant, non aliter duos magnetes ſphæricos unum ad alium, quàm ad totam Terram debent convertere. Notandum enim ipſas circa unumquemque magnetem, multò majore copiâ ſemper eſſe congregatas, quàm in aëre indè remoto: quia nempe in magnete habent meatus, per quos multò faciliùs fluunt quàm per aërem circumjacentem, à quo idcirco juxta magnetem retinentur; ut etiam, propter meatus quos habent in Terrâ interiore, major eſt earum copia in toto aëre, aliiſque corporibus Terram ambientibus, quàm in cœlo. Et ita quantum ad vim magneticam, eadem planè omnia putanda ſunt de uno magnete, reſpectu alterius magnetis, ac de Terra, quæ ipſa maximus magnes dici poteſt. CLII. *Cur unus magnes ad alium ſe convertat & inclinet eodem modo atque ad Terram.*

Neque verò duo magnetes, ſe tantum ad invicem convertunt, donec polus Borealis unius polum Auſtralem alterius reſpiciat, ſed præterea poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedunt donec ſe mutuo contingant, ſi nihil ipſorum motum impediat. Notandum enim eſt particulas ſtriatas celerrimè moveri, quandiu verſantur in meatibus magnetum, quia ibi feruntur impetu primi elementi ad quod pertinent, cumque inde egrediuntur, occurrere particulis aliorum corporum, eaſque propellere, quoniam hæ ad ſecundum aut tertium elementum pertinentes, non tantum habent celeritatis. Ita illæ quæ tranſeunt per magnetem O, celeritate qua feruntur ab A ad B, atque à B ad A, vim acquirunt ulteriùs progrediendi ſecundùm lineas rectas, verſus R & S, donec ibi tam multis particulis ſecundi aut tertii elementi CLIII. *Cur duo magnetes ad invicem accedant, & quæ ſit cujuſque ſphæra activitatis.*

occurrerint, ut ab ipſis utrimque reflectantur verſus V. Totumque ſpatium R V S per quod ita ſparguntur, vocatur ſphæra virtutis, ſive activitatis, hujus magnetis O; quam patet eò majorem eſſe debere, quo magnes eſt major, præſertim quo longior ſecun-

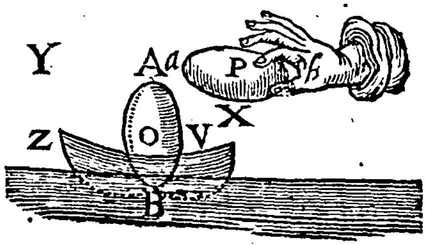


dùm lineam A B, quia particulæ ſtriatæ longiùs per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam quæ tranſeunt per magnetem P, recta utrimque pergunt verſus S & T, atque inde reflectuntur verſus X, totumque aërem in ſphæra ſuæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideò expellunt, ſi nullum habeat locum quo poſſit recedere: ut nullum habet, cùm iſtorum magnetum ſphæræ virtutis ſunt ab invicem disjunctæ; ſed cùm in unam coaleſcunt, tunc primò facilius eſt particulis ſtriatis, quæ veniunt ab O verſus S, recta pergere uſque ad P, in locum earum quæ ex T per X ad S & b revertebantur, quàm reflecti verſus V & R, quo non difficulter pergunt venientes ab X; faciliuſque eſt venientibus à P ad S, pergere uſque ad O, quàm reflecti verſus X, quo etiam non difficulter pergunt venientes ab V; ſicque iſtæ particulæ ſtriatæ, non aliter tranſeunt per hos duos magnetes O & P, quàm ſi unicus eſſet. Deinde facilius eſt particulis ſtriatis, recta pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S verſus R & T, in locum magnetum O & P, ſicque efficere, ut hi magnetes ad invicem accedant, donec ſe contingant in S, quàm per totum iſtum aërem eniti ab A ad b, atque ab V ad X; quæ duæ viæ breviores fiunt, cùm hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, ſi unus retineatur, cùm ſaltem alter ad ipſum venit.

CLIV. *Cur inter-*

Poli autem cognomines duorum magnetum, non ſic ad invicem acce-

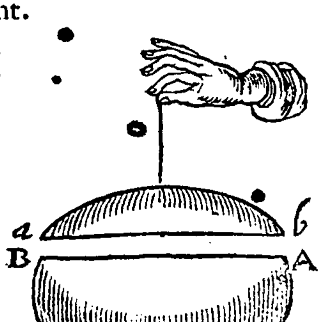
accedunt, ſed contra potius ſi nimis prope admoveantur, recedunt. *dum ſe invicem refugiant.*
Particulæ enim ſtriatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obverſus eſt, venientes, cùm hunc alterum ingredi non poſſint, ſpatium aliquod exigunt inter iſtos duos magnetes quo tranſeant, ut ad alium magnetis ex quo egreſſæ ſunt polum revertantur. Nempe egredientes ob O per polum A, cùm ingredi non poſſint in P per ejus polum *a*, ſpatium aliquod exigunt inter A & *a*, per quod tranſeant verſus V & B, atque vi, qua motæ ſunt à B ad A, pellunt magnetem P; ſicque egredientes à P pellunt magnetem O: ſaltem cùm eorum axes B A & *a b* ſunt in eâdem lineâ rectâ. Sed cùm tantillo magis in unam partem, quàm in aliam inflexi ſunt, tunc iſti magnetes ſe convertunt, modo paullò antè explicato; vel ſi hæc eorum converſio impediatur,



non autem motus rectus, tunc rurſus unus magnes alium fugat ſecundùm lineam rectam. Ita ſi magnes O exiguæ cymbæ impoſitus, aquæ ſic innatet, ut ſemper ejus axis maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Auſtralis Auſtrali alterius obverſus eſt, manu moveatur verſus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat verſus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcunque enim partem cymba ſe convertat, requiritur ſemper aliquod ſpatium inter iſtos duos magnetes, ut particulæ ſtriatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, verſus V & X tranſire poſſint.

CLV. *Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem junctæ erant, ſe mutuò etiam refugiant.*

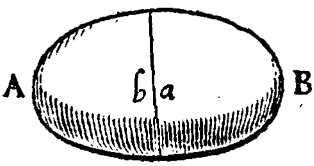
Et ex his facillimè intelligitur, cur ſi magnes ſecetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, ſegmentumque liberè ſuſpendatur ſupra magnetem ex quo reſectum eſt, ſponte ſe convertat, & ſitum contrarium ejus quem priùs habuerat, affectet; ita ut ſi partes A & *a* priùs junctæ fuerint, itemque B & *b*, poſtea *b* vertat ſe verſus A, & *a* verſus B: quia nempe antea pars Auſtralis unius, Auſtrali alterius juncta erat, & Borealis Bo-



reali,

reali , poſt diviſionem verò particulæ ſtriatæ per Auſtralem partem ûnius egreſſæ, per Borealem alterius ingredi debent ; & egreſſæ per Borealem, ingredi per Auſtralem.

CLVI. *Cur duo puncta, quæ priùs in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis ſint poli diverſæ virtutis.*



Manifeſtum etiam eſt, cur ſi magnes dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos ſecante, poli ſegmentorum quæ ante ſectionem ſe mutuò tangebant, ut *b* & *a*, ſint contrariæ virtutis : quia particulæ ſtriatæ, quæ per unum ex iſtis polis egrediuntur, per alium ingredi debent.

CLVII. *Cur eadem ſit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.*

Nec minùs manifeſtum eſt, eandem eſſe vim in quavis magnetis parte ac in toto: neque enim iſta vis alia eſt in polis, quàm in reliquis partibus, ſed tantùm major videtur, quia per illos egrediuntur particulæ ſtriatæ, quæ per longiſſimos magnetis meatus tranſierunt, & quæ inter omnes ab eadem parte venientes mediæ ſunt. Saltem in magnete ſphærico, ad cujus exemplum, in reliquis ibi poli eſſe cenſentur, ubi maxima vis apparet. Nec etiam iſta vis alia eſt in uno polo quàm in alio, niſi quatenus particulæ ſtriatæ per unum ingreſſæ per alium egrediuntur : atqui nulla eſt tantilla pars magnetis, in quâ, ſi habent ingreſſum, non habeant etiam egreſſum.

CLVIII. *Cur magnes ſuam vim ferro ſibi admoto communicet.*

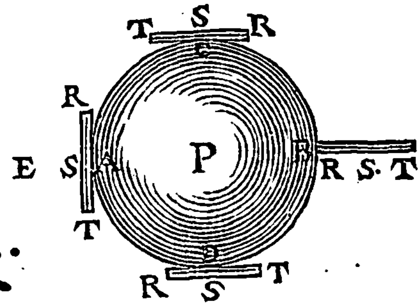
Nec mirum eſt, quòd ferrum magneti admotum, vim magneticam ab illo acquirat. Jam enim habet meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos, nihilque ipſi deeſt ad iſtam vim acquirendam, niſi quòd exiguæ quædam ramulorum, ex quibus ejus ramenta conſtant, extremitates, hinc inde in iſtis meatibus promineant ; quæ omnes verſus unam & eandem partem flecti debent, in iis meatibus per quos tranſire poſſunt particulæ ſtriatæ ab Auſtro venientes, & verſus oppoſitam in aliis. Atqui magnete admoto, particulæ ſtriatæ magna vi & magna copia, torrentis inſtar, in ferri meatus irruentes, iſtas ramulorum extremitates hoc pacto inflectunt ; ac proinde ipſi dant id omne, quod in eo ad vim magneticam deſiderabatur.

CLIX. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipſam diverſimodè recipiat.*

Et quidem pro variis partibus magnetis, ad quas ferrum applicatur, variè accipit iſtam vim. Sic pars R ferri R S T, ſi applicetur polo Boreali magnetis P, fiet polus Auſtralis ferri, quia per illam ingredientur particulæ ſtriatæ ab Auſtro venientes, & per partem T ingredientur Boreales, ex polo A per aërem reflexas. Eadem pars R, ſi jacet ſupra æquatorem magnetis, & reſpiciat ejus

polum

polum Borealem, ut in C, fiet rurſus polus Auſtralis ferri; ſed ſi invertatur, & reſpiciat polum Auſtralem, ut in D, tunc amittet vim poli Auſtralis, & fiet polus Borealis. Denique ſi S pars media iſtius ferri, tangat polum magnetis A, particulæ ſtriatæ Boreales illud ingreſſæ per S, utrimque egredientur per R & T; ſicque in utraque extremitate recipiet vim poli Auſtralis, & in medio vim poli Borealis.



Quæri tantùm poteſt, cur iſtæ particulæ ſtriatæ, ex magnetis polo A, ferri partem S ingredientes, non rectà pergant verſus E, ſed potiùs hinc inde reflectantur verſus R & T, ſicque hoc ferrum ſecundùm ſuam longitudinem potiùs quàm ſecundùm latitudinem, vim magneticam recipiat; ſed facilis reſponſio eſt, quia multò magis apertas & faciles vias inveniunt in ferro, quàm in aëre, à quo idcirco verſus ferrum reflectuntur. CLX.

Cur ferrum oblongum eam non recipiat, niſi ſecundùm ſuam longitudinem.

Facilis etiam reſponſio eſt, ſi quæratur cur magnes nihil amittat de ſua vi, cùm eam ferro communicat. Nulla enim in magnete mutatio fit, propterea quòd particulæ ſtriatæ ex eo egredientes, ferrum potiùs quàm quodvis aliud corpus ingrediuntur: niſi forſan quòd liberiùs per ferrum, quàm per alia corpora tranſeundo, copioſiùs etiam ex magnete, cùm ferrum ei adjunctum eſt, egrediantur; quo tantum abeſt, ut ejus vis minuatur, quin potiùs augetur. CLXI.

Cur magnes nihil amittat de ſua vi, quamvis eam ferro communicet.

Et breviſſimo tempore iſta vis ferro accedit, quia particulæ ſtriatæ celerrimè per ipſum fluunt; ſed longâ morâ in eo canfirmatur, quia quo diutius ramulorum extremitates in unam partem flexæ manſerunt, eo difficiliùs in contrariam reflectuntur. CLXII.

Cur hæc vis celerrime ferro communicetur, ſed diuturnitate temporis in eo confirmetur.

Et chalybs iſtam vim majorem accipit quàm vilius ferrum, quia plures & perfectiores habet meatus, particulis ſtriatis recipiendis idoneos: Eamque conſtantiùs ſervat, quia ramulorum in iis meatibus prominentium extremitates habet minùs flexiles. CLXIII.

Cur chalybs ad eam recipiendam aptior ſit, quàm vilius ferrum.

Et major ei communicatur à majore & perfectiore magnete; tum quia particulæ ſtriatæ, majori cum impetu in ejus meatus irruentes, CLXIV.

Cur major ei communicetur à

perfectiore magnete, quàm à minùs perfecto.

ramulorum in iis prominentium extremitates magis inflectunt; tum etiam quia plures ſimul eò ruentes, plures ejuſmodi meatus ſibi aperiunt. Notandum enim eſt, plures eſſe tales meatus in chalybe, qui ſcilicet ex ſolis ferri ramentis conſtat, quàm in magnete in quo multum eſt materiæ lapideæ, cui ferri ramenta infixa ſunt; atque ideò cùm paucæ tantùm particulæ ſtriatæ, ex magnete debili ferrum ingrediantur, non omnes ejus meatus aperiunt, ſed paucos tantùm, & quidem illos, qui extremitatibus ramulorum quam-maximè flexilibus claudebantur.

CLXV. *Cur ipſa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.*

Unde fit, ut etiam vile ferrum, in quo ſcilicet iſtæ ramulorum extremitates ſunt valde flexiles, ab ipſa Terra magnete quidem maximo, ſed admodum debili, nonnullam vim magneticam breviſſimo tempore poſſit accipere. Nempe ſi ſit oblongum, nulla tali vi adhuc imbutum, & unâ ſuâ extremitate verſus Terram inclinetur: protinus ex hoc ſolo acquiret, in iſta extremitate verſus Terram inclinata, vim poli Auſtralis in his Borealibus regionibus; & momento illam amittet, ac planè contrariam acquiret, ſi eadem ejus extremitas attollatur, & oppoſita deprimatur.

CLXVI. *Cur vis magnetica in Terra debilior ſit, quàm in parvis magnetibus.*

Sed ſi quæratur, cur iſta vis in Terra maximo magnete, debilior ſit quàm in aliis minoribus: Reſpondeo, me non putare illam eſſe debiliorem, ſed potiùs multò fortiorem, in mediâ illâ Terræ regione, quam totam particulis ſtriatis perviam eſſe ſupra dictum eſt; verùm iſtas particulas ſtriatas, ab ipſâ egreſſas, maximâ ex parte reverti per interiorem illam ſuperioris Terræ regionis cruſtam, ex qua metalla oriuntur, & in qua ſunt etiam multi meatus, iis recipiendis idonei; atque idcirco perpaucas uſque ad nos pervenire. Judico enim iſtos meatus, tum in illa cruſta interiore, tum etiam in magnetibus, & ferri ramentis, quæ in venis hujus exterioris continentur, planè alio modo converſos eſſe, quàm meatus mediæ regionis; ita ut particulæ ſtriatæ, quæ per hanc mediam regionem ab Auſtro ad Boream fluunt, revertantur à Borea ad Auſtrum, per omnes quidem ſuperioris partes, ſed præcipuè per ejus cruſtam interiorem, itemque per magnetes & ferrum exterioris; quò cum maxima earum pars ſe conferat, paucæ ſuperſunt quæ per hunc noſtrum aërem, & alia circumjacentia corpora, meatibus idoneis deſtituta, ſibi viam quærant. Quæ ſi rectè conjicio, magnes è terra exciſus, & in cymba ſuper aquam liberè collocatus eandem illam faciem, quâ ſemper antea dum terræ hærebat, Septentriones

triones

triones ſpectavit, debet adhuc in Septentriones convertere: ut Gilbertus virtutis magneticæ præcipuus indagator, & ejus quæ in Terra eſt primus inventor, expertum ſe eſſe affirmat. Nec moror quòd alii contrarium putent ſe vidiſſe; forſan enim iis impoſuit, quòd cùm illa ipſa pars terræ, ex qua magnetem excidi curaverant, eſſet magnes, poli magnetis exciſi ad eam ſe converterent; ut paullò antè dictum eſt, unius magnetis fragmentum ad aliud converti.

CLXVII. *Cur acus magnete tactæ ſemper ſuæ virtutis polos in extremitatibus ſuis habeant.*

Jam verò, cùm iſta virtus magnetica non communicetur ferro oblongo, niſi ſecundùm ejus longitudinem, certum eſt acum ipſâ imbutam, ſuas ſemper extremitates verſus eaſdem terræ partes debere convertere, verſus quas magnes ſphæricus polos ſuos convertit; & ſemper ejuſmodi acus ſuæ magneticæ virtutis polos in extremitatibus iſtis præciſè habere.

CLXVIII. *Cur poli magneticæ virtutis, non ſemper accuratè verſus Terræ polos dirigantur; ſed ab iis variè declinent.*

Et quia faciliùs earum extremitates à reliquis partibus dignoſci poſſunt, quàm poli magnetis, ipſarum ope notatum eſt, magneticæ virtutis polos non ubique Terræ polos accuratè reſpicere, ſed variè variis in locis ab iis declinare. Cujus declinationis cauſſa, ut jam antè Gilbertus animadvertit, ad ſolas inæqualitates quæ ſunt in hac terræ ſuperficie, referri debet. Manifeſtum enim eſt, in unius hujus exterioris terræ partibus, multò plura ferri ramenta, plureſque magnetes reperiri, quàm in aliis; quo fit, ut particulæ ſtriatæ, à terra interiori egredientes, majori copiâ verſus quædam loca fluant, quàm verſus alia, ſicque ab itineribus ſuis ſæpe deflectant. Et quia polorum magnetis, vel extremitatum acus converſio, pendet à ſolo curſu iſtarum particularum, omnes earum inflexiones ſequi debet. Hujuſque rei experimentum facere licet in magnete, cujus figura non ſit ſphærica: nam ſi acus exigua ſupra diverſas ejus partes collocetur, non ſemper eodem planè modo ad ejus polos ſe convertet, ſed ſæpe ab ipſis aliquantum declinabit. Nec putandum eſt in eo diſparem eſſe rationem, quòd inæqualitates quæ ſunt in extimâ terræ ſuperficie, ad totam ejus molem comparatæ, perexiguæ ſint; non enim cum ipſa, ſed cum acubus aut magnetibus in quibus declinatio fit, ſunt comparandæ, ſicque ſatis magnas eſſe apparet.

CLXIX. *Cur etiam interdum iſta declinatio cum tempore mutetur.*

Sunt qui dicunt, iſtam declinationem non ſemper in iiſdem terræ locis eandem manere, ſed cum tempore mutari: quod minimè mirum videri debet; non modò quia ferrum quotidie, ex unis

terræ partibus in alias ab hominibus transfertur; ſed etiam quia ejus glebæ, quæ ſunt in hac terra exteriore, quibuſdam in locis cum tempore corrumpi poſſunt, & aliæ in aliis generari, ſive ab interiore terra ſubmitti.

CLXX. *Cur in magnete ſupra unum ex ſuis polis erecto minor eſſe poſſit; quàm cùm ejus poli æqualiter à Terra diſtant.*

Sunt etiam qui dicunt, iſtam declinationem nullam eſſe in magnete ſphærico, ſuprà polum ſuum Auſtralem, in his Borealibus regionibus, vel ſupra Borealem in Auſtralibus, perpendiculariter ſtante, illumque hoc pacto cymbæ impoſitum, quandam æquatoris ſui partem, ſemper accuratè eandem verſus Boream, & oppoſitam verſus Auſtrum convertere. Quod an verum ſit, nullo mihi adhuc experimento compertum eſt. Sed facilè mihi perſuadeo non omnino eandem, nec fortè etiam tantam eſſe declinationem, in magnete ita conſtituto, quàm in eo cujus poli æqualiter à Terra diſtant. Nam particulæ ſtriatæ, in hac ſuperiore Terræ regione, non modo per lineas æqualiter ab ejus centro diſtantes, ab uno polo ad alium revertuntur, ſed etiam ubique (præterquam ſub æquatore) nonnullæ ab interioribus ejus partibus aſcendunt: & magnetis ſupra polos erecti converſio ab his ultimis, declinatio verò à prioribus præcipuè dependet.

CLXXI. *Cur magnes trahat ferrum.*

Præterea magnes trahit ferrum, ſive potiùs magnes & ferrum ad invicem accedunt: neque enim ulla ibi tractio eſt, ſed ſtatim atque ferrum eſt intra ſphæram activitatis magnetis, vim ab eo mutuatur, & particulæ ſtriatæ ab utroque egredientes, aërem intermedium expellunt; quo fit, ut ambo ad invicem, non alter quàm duo magnetes accedant. Imò etiam ferrum liberiùs movetur quàm magnes, quia conſtat iis tantùm ramentis, in quibus particulæ ſtriatæ ſuos habent meatus, magnes autem multâ materiâ lapideâ gravatur.

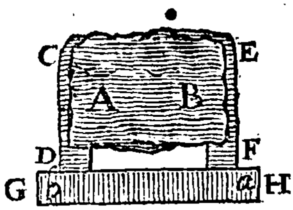
CLXXII. *Cur magnes armatus, multò plus ferri ſuſtineat, quàm nudus.*

Sed multi mirantur magnetem armatum, ſive laminam ferream magneti adjunctam, plus ferri poſſe ſuſtinere, quàm ſolum magnetem. Cujus tamen ratio detegi poteſt ex eo, quòd etiamſi plus ſibi appenſi ferri ſuſtineat, non tamen idcirco plus ad ſe alliciat, ſi vel minimùm ab eo removeatur; nec etiam plus ſuſtineat, ſi corpus aliquod, quantumvis tenue, interjaceat: hinc enim apparet, iſtam majorem ejus vim, ex ſola differentia contactus oriri: quòd nempe laminæ ferreæ meatus, aptiſſimè congruant cum meatibus ferri ipſi appenſi, & ideo particulæ ſtriatæ, per hos meatus ex uno ferro in aliud tranſeuntes, omnem aërem intermedium expellant, effi-

efficiantque, ut eorum ſuperficies ſe invicem immediatè contingentes, difficillimè disjungantur: jamque ſupra oſtenſum eſt, nullo glutino duo corpora melius ad invicem poſſe alligari, quàm immediato contactu. Meatus autem magnetis, non ita congruunt cum meatibus ferri, propter materiam lapideam quæ in eo eſt; hincque fit, ut ſemper aliquantulum ſpatii inter magnetem & ferrum debeat remanere, per quod particulæ ſtriatæ, ex unius meatibus ad meatus alterius perveniant.

CLXXIII. *Cur ejus poli, quamvis contrarii, ſe invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum.*

Mirantur etiam nonnulli, quòd quamvis poli magnetis contrariæ virtutis eſſe videantur, ſe tamen invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum: ita ut, ſi ambo laminis ferreis armentur, poſſint ferè duplo plus ferri ſimul ſuſtinere, quàm unus ſolus. Nempe ſi A B eſt magnes, cujus polis adjunctæ ſunt laminæ C D & E F, ita utrimque prominentes, ut ferrum G H iis applicatum, ſuperficie ſatis lata ipſas tangat, hoc ferrum G H duplo ferè gravius eſſe poteſt, quàm ſi ab una tantùm ex iſtis laminis ſuſtineretur. Sed hujus rei ratio evidens eſt, ex motu particularum ſtriatarum jam explicato: quamvis enim in eo contrariæ ſint, quod quæ per unum polum ingrediuntur, non poſſint etiam ingredi per alium, hoc non impedit quò minùs in ſuſtinendo ferro conſentiant; quia venientes ab Auſtrali magnetis polo A, per laminam chalybeam C D reflexæ, ingrediuntur unam ferri partem *b*, in qua faciunt ejus polum Borealem; atque inde fluentes uſque ad Auſtralem *a*, occurrunt alii laminæ chalybeæ F E, per quam adſcendunt ad B, polum magnetis Borealem; & viceverſâ egreſſæ ex B, per armaturam E F, ferrum appenſum H G, aliamque armaturam D C, revertuntur ad A.



CLXXIV. *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appenſa eſt, non impediatur.*

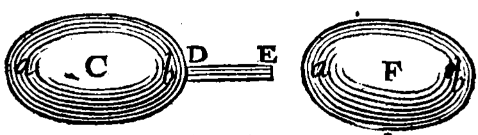
Hic autem motus particularum ſtriatarum per magnetem & ferrum, non ita videtur conſentire cum motu circulari ferrearum rotularum, quæ turbinis inſtar contortæ, diutius gyrant è magnete pendentes, quàm cùm ab eo remotæ terræ inſiſtunt. Et ſanè ſi particulæ ſtriatæ motu tantùm recto agerentur, & ſingulos ferri meatus per quos ingredi debent, è regione meatuum magnetis ex quibus egrediuntur, offenderent, judicarem eas ſiſtere debere gyrationem iſtarum rotularum. Sed quia ſemper ipſæmet gyrant,

 unæ

unæ in unam partem, aliæ in contrariam, & obliquè tranſire debent ex meatibus magnetis in meatus ferri, quomodocunque rotula vertatur, æquè facilè in ejus meatus ingrediuntur, ac ſi eſſet immota, minuſque ipſius motus impeditur à contactu magnetis, cùm ei ſic appenſa gyratur, quàm à contactu Terræ, cùm ſuo pondere illam premit.

CLXXV. *Quomodo & quare vis unius magnetis, augeat vel minuat vim alterius.*

Variis modis vis unius magnetis augetur vel minuitur, alterius magnetis aut ferri acceſſu. Sed una in hoc generalis regula eſt, quòd quoties ita ſiti ſunt iſti magnetes, ut unus in alium particulas ſtriatas mittat, ſe invicem juvent; contra autem, ſi unus ab alio eas abducat; ſibi obſtent. Quia quò celeriùs & copioſiùs iſtæ particulæ, per unumquemque magnetem fluunt, eò major in eo eſt virtus, & magis agitatæ, ac plures ab uno magnete vel ferro in alium mitti poſſunt, quàm eo abſente ab aëre, aliove ullo corpore in ejus locum conſtituto. Sic non modò, cùm polus Auſtralis unius magnetis, polo Boreali alterius conjunctus eſt, ſe invicem juvant ad ferrum aliis ſuis polis appenſum ſuſtinendum; ſed etiam cùm disjuncti ſunt, & ferrum inter utrumque collocatur. Ex. gr., magnes C juvatur à magnete F, ad ferrum D E ſibi conjunctum retinendum; & viceverſâ, magnes F juvatur à magnete C, ad hujus ferri extremitatem E ſic ſuſtinendam: poteſt enim eſſe tam gravis, ut ab eo ſolo ſic ſuſtineri non poſſet, ſi alia extremitas D alteri corpori, quàm magneti C innitererur.



CLXXVI. *Cur magnes quantumvis fortis, ferrum ſibi non contiguum, à magnete debiliore attrahere non poſſit.*

Sed interim quædam vis magnetis F, impeditur à magnete C, nempe illa quam habet ad ferrum D E ad ſe alliciendum. Notandum enim eſt hoc ferrum, quamdiu tangit magnetem C, attrahi non poſſe à magnete F quem non tangit, etiamſi hunc illo multò potentiorem eſſe ſupponamus. Cujus ratio eſt, quòd particulæ ſtriatæ per hos duos magnetes, & per hoc ferrum, tanquam per unicum magnetem, modo ſupra explicato tranſeuntes, æqualem ferè habeant vim in toto ſpatio quod eſt inter C & F, nec ideo poſſint ferrum D E, non ſolâ iſtâ vi magneticâ, ſed inſuper contactu ſuo magneti C alligatum, verſus F adducere.

Atque

CLXXVII. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum ſibi contiguum poſſit detrahere.*

Atque hinc patet, cur ſæpe magnes debilis aut exiguum ferrum, detrahat aliud ferrum à magnete fortiore. Notandum enim eſt hoc nunquam fieri, niſi cùm magnes debilior tangit illud ferrum, quod detrahit à magnete fortiori. Quippe cùm duo magnetes, ferrum oblongum polis diſſimilibus tangunt, unus in una extremitate, alius in alia, & deinde iſti duo magnetes ab invicem removentur, ferrum intermedium non ſemper debiliori, nec etiam ſemper fortiori, ſed modo uni, modo alteri adhæret: nullamque puto eſſe rationem, cur uni potiùs quàm alteri adhæreat, niſi quòd eum cui adhæret, in majori ſuperficie quàm alium tangat.

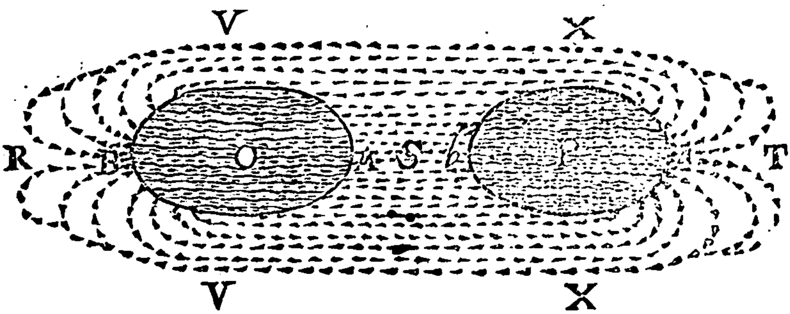
CLXXVIII. *Cur in his Borealibus regionibus, polus Auſtralis magnetis ſit fortior Boreali.*

Ex eo verò, quòd magnes F juvet magnetem C, ad ferrum DE ſuſtinendum, manifeſtum eſt cur ille polus magnetis, qui à nobis vocatur Auſtralis, plus ferri ſuſtineat quàm alter, in his Borealibus regionibus: etenim à Terra maximo magnete juvatur, eodem planè modo ac magnes C à magnete F; contra autem alius polus, propter ſitum non convenientem, à Terra impeditur.

CLXXIX. *De iis quæ obſervari poſſunt in ferri limatura circa magnetem ſparſa.*

Si paullò curioſiùs conſideremus, quo pacto limatura ferri circa magnetem ſe diſponat, multa ejus ope advertemus, quæ hactenus dicta confirmabunt. Nam in primis notare licet, ejus pulviſculos non confuſè coacervari, ſed unos aliis incumbendo, quoſdam quaſi tubulos componere, per quos particulæ ſtriatæ liberiùs quàm per aërem fluunt, quique idcirco earum vias deſignant. Quæ viæ ut clarè ipſis oculis cerni poſſint, ſpargatur aliquid iſtius limaturæ ſupra planum, in quo ſit foramen cui magnes ſphæricus ita immiſſus ſit, ut polis ſuis utrimque planum tangat, eo modo quo Aſtronomorum globi Horizontis circulo immitti ſolent, ut ſphæram rectam repræſentent, & limatura ibi ſparſa diſponet ſe in tubulos, qui flexus particularum ſtriatarum circa magnetem, ſive etiam circa globum Terræ, à nobis ſupra deſcriptos exhibebunt. Deinde ſi alius magnes eodem modo iſti plano juxta priorem inſeratur, & polus Auſtralis unius, Borealem alterius reſpiciat, limatura circum ſparſa oſtendet etiam, quo pacto particulæ ſtriatæ, per iſtos duos magnetes tanquam per unicum moveantur. Ejus enim tubuli, qui ab uno ex polis ſe mutuò reſpicientibus, ad alium porrigentur, erunt omnino recti; alii verò, qui ab uno ex adverſis polis ad alium pertingent, erunt circa magnetes inflexi: ut hîc ſunt lineæ

BRVXT

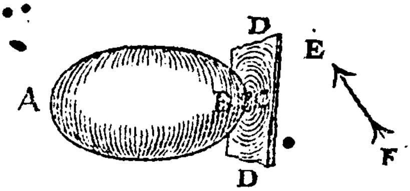


B R V X T *a*. Notari etiam poteſt, cùm aliquid limaturæ ferri ex polo, ex. gr. Auſtrali, unius magnetis pendet, ſi polus Auſtralis alterius magnetis infrà poſiti, verſus illam convertatur, & paullatim ei appropinquetur, quo pacto tubuli ex ea confecti primò ſurſum ſe retrahunt & inflectunt: quia ſcilicet eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illos fluunt, repelluntur ab aliis quæ veniunt à magnete inferiore. Ac deinde, ſi iſte inferior magnes multò potentior ſit ſuperiore, tubuli iſti diſſolvuntur, & limatura decidit in inferiorem: quia ſcilicet particulæ ſtriatæ ex hoc inferiori adſcendentes, impetum faciunt in ſingulos iſtius limaturæ pulviſculos, quos cùm ingredi non poſſint, niſi per eaſdem illorum ſuperficies quibus magneti ſuperiori adhærent, eos ab hoc ſuperiore disjungunt. Contrà verò, ſi polo Auſtrali ſuperioris magnetis, cui limatura ferri adhæret, polus Borealis inferioris obvertatur, hæc limatura tubulos ſuos rectà verſus inferiorem dirigit, & quantum poteſt producit; quia utrimque particulis ſtriatis, ab uno magnete in alium tranſeuntibus, viam præbent; ſed non ideo à ſuperiori ſeparatur, niſi priùs inferiorem tetigerit, propter vim contactus, de qua egimus paullò ante. Atque propter iſtam eandem vim, ſi limatura magneti quantumvis forti adhærens, tangatur ab alio debiliori magnete, vel tantùm à ferreo aliquo bacillo, nonnullæ ejus partes fortiorem magnetem relinquent, & debiliorem, ſive ferreum bacillum, ſequentur; illæ ſcilicet, quæ majori ſuperficie hunc quàm illum tangent. Cùm enim exiguæ iſtæ ſuperficies variæ ſint, & inæquales, ſemper accidit, ut quaſdam limaturæ

maturæ particulas uni magneti vel ferro, alias alteri firmiùs jungant.

CLXXX. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.*

Lamina ferrea, quæ polo magnetis admota, ejus vim ſuſtinendi ferri multum auget, ut antè dictum eſt, impedit ejuſdem vim ferri ad ſe alliciendi aut convertendi. Nempe lamina D C D, impedit ne magnes A B, cujus polo adjuncta eſt, acum E F ad ſe alliciat, aut convertat. Jam enim advertimus particulas ſtriatas, quæ progrederentur à B verſus E F, abſque hac lamina eſſet, in ea reflecti ex C verſus extremitates D D, propterea quòd liberiùs per ipſam quàm per aërem fluunt, ſicque vix ullæ ad acum E F perveniunt. Eodem modo quo ſuprà diximus,



paucas à media Terræ regione ad nos pervenire, quia maxima earum pars, per interiorem cruſtam ſuperioris Terræ regionis, ab uno polo ad alium revertitur; unde fit, aut debilis tantùm vis magnetica totius Terræ hîc apud nos ſentiatur.

CLXXXI. *Cur eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.*

Sed præter ferrum, aut magnetem, nullum aliud corpus in locum laminæ C D poni poteſt, à quo magnes A B impediatur, ne vim ſuam in acum E F exerceat. Nullum enim habemus in hac exteriore terra, quamtumvis ſolidum & durum, in quo non ſint plurimi meatus; non quidem ad menſuram particularum ſtriatarum efformati, ſed multo majores, utpote qui etiam globulos ſecundi elementi recipiunt; & per quos idcirco iſtæ particulæ ſtriatæ, non minùs liberè tranſire poſſunt, quàm per aërem, in quo iſtos etiam globulos ſecundi elementi obvios habent.

CLXXXII. *Cur magnetis poſitio non conveniens, ejus vires paullatim imminuat.*

Si ferrum aut magnes diu detineatur aliter converſus ad Terram, alioſve vicinos magnetes, quam ſponte ſe converteret ſi nihil ejus motum impediret, hoc ipſo vires ſuas paullatim amittit; quia tunc particulæ ſtriatæ, ex Terra vel aliis magnetibus vicinis advenientes, obliquè vel averſè ipſius meatibus occurrendo, paullatim eorum figuras mutant, & corrumpunt.

CLXXXIII *Cur rubigo, humiditas & ſitus, eas etiam immi-*

Denique vis magnetica humiditate, rubigine, ac ſitu valde minuitur; & valido igne planè deletur. Rubigo enim ex ferri ramentis efflorescens, meatuum orificia occludit; idemque præ-

nuat, & vehemens ignis planè tollat. ſtat aëris humiditas & ſitus, quia rubiginis initia ſunt. Ignis autem agitatio iſtorum ramentorum poſitionem planè diſturbat. Nihilque puto hactenus circa magnetem verè ac pro certo fuiſſe obſervatum, cujus ratio ex iis quæ explicui, non facilè intelligatur.

CLXXXIV *De vi attractionis in ſuccino, cerâ, reſinâ, & ſimilibus.* Hîc autem occaſione magnetis qui trahit ferrum, aliquid addendum eſt de ſuccino, gagate, cerâ, reſinâ, vitro & ſimilibus, quæ omnia minuta corpora etiam trahunt. Quamvis enim mei non ſit inſtituti, particularia ulla explicare, niſi quatenus requiruntur ad generaliora, de quibus egi, confirmanda; nec examinare poſſim iſtam vim in gagate vel ſuccino, niſi priùs ex variis experimentis plures alias eorum proprietates deducam, & ita intimam ipſorum naturam inveſtigem: quia tamen eadem vis in vitro etiam eſt, de quo mihi paullò antè fuit agendum, ad ignis effectus demonſtrandos, niſi eam explicarem, alia forſan quæ de illo ſcripſi, poſſent in dubium revocari. Præſertim quia fortè nonnulli, videntes iſtam vim in ſuccino, cerâ, reſinâ, & oleagineis ferè omnibus reperiri, putabunt ipſam in eo conſiſtere, quòd tenues quædam & ramoſæ iſtorum corporum particulæ, frictione commotæ, (frictio enim ad illam vim excitandam requiri ſolet,) per aërem vicinum ſe diffundant, ac ſibi mutuò adhæreſcentes protinus revertantur, & minuta corpora quæ in itinere offendunt, ſecum trahant. Quemadmodum videmus ejuſmodi pinguium liquefactorum guttas, bacillo appenſas, levi motu ita excuti poſſe, ut unâ earum parte bacillo adhærente, alia pars ad aliquam diſtantiam ab eo recedat, ſtatimque revertatur, nec non feſtucas, aliave obvia corpuſcula ſecum adducat. Nihil enim tale in vitro licet imaginari, ſaltem ſi natura ejus ſit talis, qualem eam ſuprà deſcripſimus; ac proinde in ipſo alia iſtius attractionis cauſſa eſt aſſignanda.

CLXXXV. *Quæ ſit cauſa iſtius attractionis in vitro.* Nempe ex modo quo illud generari dictum eſt, facilè colligitur, præter illa majuſcula intervalla, per quæ globuli ſecundi elementi, verſus omnes partes tranſire poſſunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus particulas reperiri, quæ cùm ſint anguſtiores, quàm ut iſtos globulos recipiant, ſoli materiæ primi elementi tranſitum præbent, putandumque eſt, hanc materiam primi elementi, omnium meatuum quos ingreditur figuras induere aſſuetam, per rimulas iſtas tranſeundo, in quaſdam quaſi

faſcio-

faſciolas tenues, latas, & oblongas efformari, quæ, cùm ſimiles rimulas in aëre circumjacente non inveniant, intra vitrum ſe continent, vel certè ab eo non multùm evagantur, & circa ejus particulas convolutæ, motu quodam circulari, ex unis ejus rimulis in alias fluunt. Quamvis enim materia primi elementi fluidiſſima ſit, quia tamen conſtat minutiis inæqualiter agitatis, ut in tertiæ partis art. 87 & 88 explicui, rationi conſentaneum eſt, ut credamus multas quidem ex maximè concitatis ejus minutiis, à vitro in aërem aſſiduè migrare, aliaſque ab aëre in vitrum earum loco reverti; ſed cùm eæ quæ revertuntur, non ſint omnes æquè concitatæ, illas quæ minimùm habent agitationis, verſus rimulas, quibus nulli meatus in aëre correſpondent, expelli, atque ibi unas aliis adhærentes, faſciolas iſtas componere: quæ faſciolæ, idcirco ſucceſſu temporis figuras acquirunt determinatas, quas non facilè mutare poſſunt. Unde fit, ut ſi vitrum ſatis validè fricetur, ita ut nonnihil incaleſcat, ipſæ hoc motu foras excuſſæ, per aërem quidem vicinum ſe diſpergant, aliorumque etiam corporum vicinorum meatus ingrediantur, ſed quia non tam faciles ibi vias inveniunt, ſtatim ad vitrum revolvantur, & minutiora corpora, quorum meatibus ſunt implicitæ, ſecum adducant.

Quod autem hîc de vitro notavimus, de pleriſque aliis corporibus etiam credi debet; nempe quòd interſtitia quædam inter eorum particulas reperiantur, quæ cùm nimis anguſta ſint, ad globulos ſecundi elementi admittendos, ſolam materiam primi recipiunt, & cùm ſint majora iis quæ in aëre circumjacente, ſoli iſti materiæ primi elementi etiam patent, implentur minùs agitatis ejus minutiis; quæ ſibi mutuò adjunctæ, particulas componunt diverſas quidem habentes figuras, juxta diverſitatem iſtorum interſtitiorum, ſed maxima ex parte faſciolarum inſtar tenues, latas & oblongas; ita ut circa particulas corporum quibus inſunt, ſe convolvendo, aſſiduè moveri poſſint. Interſtitia enim à quibus figuram ſuam mutuantur, cùm debeant eſſe valde anguſta, ut globulos ſecundi elementi non admittant; niſi eſſent oblonga rimarum inſtar, vix poſſent eſſe majora iis, quæ inter aëris particulas, à globulis ejuſdem ſecundi elementi non occupantur. Quapropter etſi non negem, aliam cauſſam attractionis antè expoſitam, in aliquibus fortè corporibus locum habere poſſe; quia tamen

CLXXXVI Eandem ipſius cauſſam in reliquis etiam videri.

non eſt. ita generalis, & attractio iſta in valde multis corporibus obſervatur, non aliam puto in illis, vel ſaltem in maxima illorum parte, quàm in vitro eſſe quærendam.

CLXXXVII. *Ex dictis intelligi, quænam cauſſæ eſſe poſſint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri ſolent.*

Cæterùm hîc notari velim, particulas iſtas in meatibus corporum terreſtrium, ex materiâ primi elementi efformatas, non modò variarum attractionum, quales ſunt in electro & in magnete, ſed & aliorum innumerabilium & admirandorum effectuum cauſſas eſſe poſſe. Quæ enim in unoquoque corpore formantur, aliquid ſingulare habent in ſua figura, quo differunt à reliquis omnibus, in aliis corporibus formatis: cumque retineant maximam agitationem primi elementi, cujus ſunt partes, minimas ob cauſſas fieri poteſt, ut vel extra corpus in quo ſunt non evagentur, ſed tantùm in ejus meatibus hinc inde diſcurrant; vel contra celerrimè ab eo diſcedant, & alia omnia corpora terreſtria pervadentes, ad loca quantumlibet remota breviſſimo tempore perveniant, ibique materiam ſuæ actioni recipiendæ idoneam invenientes, raros aliquos effectus producant. Et ſanè quiſquis conſiderabit, quàm miræ ſint magnetis & ignis proprietates, ac quàm diverſæ ab iis quas vulgo in aliis corporibus obſervamus; quàm ingens flamma ex minima ſcintilla momento temporis poſſit accendi, quàm magna ſit ejus vis; ad quam immanem diſtantiam ſtellæ fixæ lumen ſuum circumquaque diffundant, & reliqua, quorum cauſſas, meo judicio, ſatis evidentes, & principiis omnibus notis, & ab omnibus admiſſis, figura ſcilicet, magnitudine, ſitu & motu particularum materiæ, in hoc ſcripto deduxi: facile ſibi perſuadebit, nullas eſſe vires in lapidibus aut plantis tam occultas, nulla ſympathiæ vel antipathiæ miracula tam ſtupenda, nihil denique in natura univerſa, quod ad cauſſas tantùm corporales, ſive mente & cogitatione deſtitutas, debeat referri, cujus ratio ex iiſdem illis principiis deduci non poſſit: adeò ut aliqua alia ipſis adjungere non ſit neceſſe.

CLXXXVIII. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine, ad rerum materialium cognitionem mutuanda ſunt.*

Plura non adderem in hac quarta Principiorum Philoſophiæ parte, ſi (quemadmodum mihi antehac in animo fuit) duas adhuc alias, quintam ſcilicet de viventibus, ſive de animalibus & plantis, ac ſextam de homine eſſem ſcripturus. Sed quia nondum omnia, de quibus in iis agere vellem, mihi planè perſpecta ſunt, nec ſcio an ſatis unquam otii habiturus ſim ad ipſas abſolvendas, ne priores idcirco diutius retineam, vel quid in iis deſideretur, quod

quod ad alias reſervarim, pauca quædam de ſenſuum objectis hîc ſubjungam. Quippe hactenus hanc Terram, totumque adeò hunc mundum aſpectabilem, inſtar machinæ deſcripſi, nihil præter figuras & motus in eo conſiderans; ſenſus autem noſtri multa alia nobis exhibent, colores ſcilicet, odores, ſonos & ſimilia, de quibus ſi planè tacerem, præcipuam explicationis rerum naturalium partem viderer omiſiſſe.

CLXXXIX. *Quid ſit ſenſus, & quomodo fiat.*

Sciendum itaque humanam animam, etſi totum corpus informet, præcipuam tamen ſedem ſuam habere in cerebro, in quo ſolo non modo intelligit, & imaginatur, ſed etiam ſentit: hocque opere nervorum, qui filorum inſtar, à cerebro ad omnia reliqua membra protenduntur, iiſque ſic annexi ſunt, ut vix ulla pars humani corporis tangi poſſit, quin hoc ipſo moveantur aliquot nervorum extremitates per ipſam ſparſæ, atque earum motus, ad alias eorum nervorum extremitates, in cerebro circa ſedem animæ collectas transferatur, ut in Dioptricæ capite quarto ſatis fusè explicui. Motus autem qui ſic in cerebro à nervis excitantur, animam, ſive mentem intimè cerebro conjunctam, diverſimodè afficiunt, prout ipſi ſunt diverſi. Atque hæ diverſæ mentis affectiones, ſive cogitationes ex iſtis motibus immediatè conſequentes, ſenſuum perceptiones, ſive, ut vulgò loquimur, ſenſus appellantur.

CXC. *De ſenſuum diſtinctione: ac primò de internis, hoc eſt, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.*

Horum ſenſuum diverſitates, primò ab ipſorum nervorum diverſitate, ac deinde à diverſitate motuum, qui in ſingulis nervis fiunt, dependent. Neque tamen ſinguli nervi, faciunt ſingulos ſenſus à reliquis diverſos, ſed ſeptem tantùm præcipuas differentias in iis notare licet, quarum duæ pertinent ad ſenſus internos; aliæ quinque ad externos. Nempe nervi qui ad ventriculum, œſophagum, fauces, aliaſque interiores partes, explendis naturalibus deſideriis deſtinatas, protenduntur, faciunt unum ex ſenſibus internis, qui appetitus naturalis vocatur; Nervuli verò qui ad cor & præcordia, quamvis perexigui ſint, faciunt alium ſenſum internum, in quo conſiſtunt omnes animi commotiones, ſive pathemata, & affectus, ut lætitiæ, triſtitiæ, amoris, odii, & ſimilium. Nam, exempli cauſâ, ſanguis ritè temperatus, facilè ac plus ſolito in corde ſe dilatans, nervulos circa orificia ſparſos ita laxat & movet, ut inde alius motus in cerebro ſequatur, qui naturali quodam ſenſu hilaritatis afficit

 men-

mentem: ac etiam aliæ quævis cauſſæ, nervulos iſtos eodem modo moventes, eundem illum lætitiæ ſenſum dant. Ita imaginatio fruitionis alicujus boni, non ipſa ſenſum lætitiæ in ſe habet, ſed ſpiritus ex cerebro ad muſculos, quibus illi nervi inſerti ſunt, mittit, eorumque ope orificia cordis expanduntur, & ejus nervuli moventur eo motu ex quo ſequi debet ille ſenſus. Ita audito grato nuncio, mens primùm de ipſo judicat, & gaudet gaudio illo intellectuali, quod ſine ullâ corporis commotione habetur, quodque idcirco Stoïci dixerunt cadere poſſe in ſapientem; deinde cùm illud imaginatur, ſpiritus ex cerebro ad præcordiorum muſculos fluunt, & ibi nervulos movent, quorum ope alium in cerebro motum excitant, qui mentem afficit lætitiæ animalis ſenſu. Eâdem ratione ſanguis nimis craſſus, malignè in cordis ventriculos fluens, & non ſatis ibi ſe dilatans, alium quendam motum, in iiſdem præcordiorum nervulis facit, qui cerebro communicatus, ſenſum triſtitiæ ponit in mente, quamvis ipſa fortè neſciat cur triſtetur: aliæque plures cauſſæ idem præſtare poſſunt. Atque alii motus iſtorum nervulorum, efficiunt alios effectus, ut amoris, odii, metûs, iræ, &c. quatenus ſunt tantùm affectus, ſive animi pathemata, hoc eſt, quatenus ſunt confuſæ quædam cogitationes, quas mens non habet à ſe ſolâ, ſed ab eo quòd à corpore, cui intimè conjuncta eſt, aliquid patiatur. Nam diſtinctæ cogitationes, quas habemus de iis quæ amplectenda ſunt, vel optanda, vel fugienda, &c. toto genere ab iſtis affectibus diſtinguuntur. Non alia ratio eſt appetituum naturalium, ut famis, ſitis, &c. qui à nervis ventriculi, faucium, &c. pendent, ſuntque à voluntate comedendi, bibendi, &c. planè diverſi, ſed, quia ut plurimum iſta voluntas ſive appetitio eos comitatur, idcirco dicuntur appetitus.

CXCI. *De ſenſibus externis: ac primò de tactu.*

Quantum ad ſenſus externos, quinque vulgò numerantur, propter quinque diverſa objectorum genera, nervos iis ſervientes moventia, & totidem genera cogitationum confuſarum, quæ ab iſtis motibus in animâ excitantur. Nam primò nervi in univerſi corporis cutem deſinentes, illâ mediante à quibuſlibet terrenis corporibus tangi poſſunt, & ab illis integris moveri, uno modo ab illorum duritie, alio à gravitate, alio à calore, alio ab humiditate, &c. quotque diverſis modis vel moventur, vel à motu ſuo ordinario impediuntur, tot in mente diverſos ſenſus excitant,

ex

ex quibus tot tactiles qualitates denominantur. Atque præterea cùm
iſti nervi ſolito vehementiùs agitantur, ſed ita tamen, ut nulla
læſio in corpore inde ſequatur, hinc fit ſenſus titillationis, men-
ti naturaliter gratus, quia vires corporis, cui arctè conjuncta eſt,
ei teſtatur; ſi vero aliqua læſio inde ſequatur, fit ſenſus dolo-
ris. Atque hinc patet, cur corporea voluptas & dolor tam pa-
rum diſtent ab invicem in objecto, quamvis in ſenſu contrarii
ſint.

Deinde alii nervi, per linguam & partes ei vicinas ſparſi, ab CXCII.
eorundem corporum particulis, ab invicem disjunctis, & ſimul *De guſtu.*
cum ſaliva in ore natantibus, diverſimodè moventur, prout ipſo-
rum figuræ ſunt diverſæ, ſicque diverſorum ſaporum ſenſus effi-
ciunt.

Tertiò, duo etiam nervi, ſive cerebri appendices extra calva- CXCIII.
riam non exſertæ, moventur ab eorumdem corporum particulis *De odoratu.*
disjunctis, & in aëre volantibus, non quidem quibuſlibet, ſed
iis quæ ſatis ſubtiles ac ſimul ſatis vividæ ſunt, ut in nares at-
tractæ per oſſis ſpongioſi meatus, uſque ad illos nervos perve-
niant, & à diverſis eorum motibus fiunt diverſorum odorum
ſenſus.

Quartò, duo alii nervi in intimis aurium cavernis reconditi, CXCIV.
excipiunt tremulos & vibratos totius aëris circumjacentis motus. *De Auditu.*
Aër enim membranulam tympani concutiens, ſubjunctam trium
oſſiculorum catenulam, cui iſti nervi adhærent, ſimul quatit; at-
què ab horum motuum diverſitate, diverſorum ſonorum ſenſus
oriuntur.

Denique nervorum opticorum extremitates, tunicam, retinam CXCV.
dictam, in oculis componentes, non ab aëre nec à terrenis ullis cor- *De Viſu.*
poribus ibi moventur, ſed à ſolis globulis ſecundi elementi, unde
habetur ſenſus luminis & colorum: ut jam ſatis in Dioptrica & Me-
teoris explicui.

Probatur autem evidenter, animam non quatenus eſt in ſingu- CXCVI.
lis membris, ſed tantùm quatenus eſt in cerebro, ea quæ corpo- *Animam*
ri accidunt in ſingulis membris nervorum ope ſentire: primò ex *non ſentire,*
eo quòd morbi varii, ſolum cerebrum afficientes, omnem ſen- *niſi quate-*
ſum tollant, vel perturbent; ut & ipſe ſomnus, qui eſt in ſolo ce- *nus eſt in*
rebro, quotidie nobis magnâ ex parte adimit ſentiendi faculta- *cerebro.*
tem, quam poſtmodum vigilia reſtituit. Deinde ex eo quòd ce-

rebro

rebro illæſo, ſi tantùm viæ per quas nervi, à membris externis ad illud porriguntur obſtructæ ſint, hoc ipſo illorum membrorum ſenſus etiam perit. Ac denique ex eo quòd dolor aliquando ſentiatur, tanquam in quibuſdam membris, in quibus nulla tamen eſt doloris cauſſa, ſed in aliis per quæ tranſeunt nervi, qui ab illis ad cerebrum protenduntur. Quòd ultimum innumeris experimentis oſtendi poteſt, ſed unum hîc ponere ſufficiet. Cùm puellæ cuidam, manum gravi morbo affectam habenti, velarentur oculi quoties Chirurgus accedebat, ne curationis apparatu turbaretur; eique poſt aliquot dies brachium ad cubitum uſque, ob gangrænam in eo ſerpentem fuiſſet amputatum, & panni in ejus locum ita ſubſtituti, ut eo ſe privatam eſſe planè ignoraret, ipſa interim varios dolores, nunc in uno ejus manus quæ abſciſſa erat digito, nunc in alio ſe ſentire querebatur: quòd ſanè aliunde contingere non poterat, quàm ex eo, quòd nervi qui priùs ex cerebro ad manum deſcendebant, tuncque in brachio juxta cubitum terminabantur, eodem modo ibi moverentur, ac priùs moveri debuiſſent in manu, ad ſenſum hujus vel illius digiti dolentis, animæ in cerebro reſidenti imprimendum.

CXCVII. *Mentem eſſe talis naturæ, ut à ſolo corporis motu varii ſenſus in ea poſſint excitari.*

Probatur deinde talem eſſe noſtræ mentis naturam, ut ex eo ſolo quòd quidam motus in corpore fiant, ad quaſlibet cogitationes, nullam iſtorum motuum imaginem referentes, poſſit impelli; & ſpeciatim ad illas confuſas, quæ ſenſus, ſive ſenſationes dicuntur. Nam videmus verba, ſive ore prolata, ſive tantùm ſcripta, quaſlibet in animis noſtris cogitationes & commotiones excitare. In eâdem chartâ, cùm eodem calamo & atramento, ſi tantùm calami extremitas certo modo ſupra chartam ducatur, literas exarabit, quæ cogitationes præliorum, tempeſtatum, furiarum, affectuſque indignationis & triſtitiæ in lectorum animis concitabunt; ſi verò alio modo ferè ſimili calamus moveatur, cogitationes valde diverſas, tranquillitatis, pacis, amœnitatis, affectuſque planè contrarios amoris & lætitiæ efficiet. Reſpondebitur fortaſſe, ſcripturam vel loquelam nullos affectus, nullaſque rerum à ſe diverſarum imaginationes immediatè in mente excitare, ſed tantummodo diverſas intellectiones; quarum deinde occaſione anima ipſa variarum rerum imagines in ſe efformat. Quid autem dicetur de ſenſu doloris & titillationis? Gladius corpori noſtro admovetur, illud ſcindit, ex hoc ſolo ſequitur dolor, qui

ſanè non minùs diverſus eſt à gladii, vel corporis quod ſcinditur locali motu, quàm color, vel ſonus, vel odor, vel ſapor. Atque ideo cùm clarè videamus, doloris ſenſum in nobis excitari ab eo ſolo, quòd aliquæ corporis noſtri partes contactu alicujus alterius corporis localiter moveantur, concludere licet, mentem noſtram eſſe tàlis naturæ, ut ab aliquibus etiam motibus localibus, omnium aliorum ſenſuum affectiones pati poſſit.

CXCVIII. *Nihil à nobis in objectis externis ſenſu deprehendi, præter ipſorum figuras, magnitudines & motus.*

Præterea non deprehendimus ullam differentiam inter nervos, ex qua liceat judicare, aliud quid per unos quàm per alios, ab organis ſenſuum externorum ad cerebrum pervenire, vel omnino quidquam eò pervenire præter ipſorum nervorum motum localem. Videmuſque hunc motum localem, non modo ſenſum titillationis, vel doloris exhibere, ſed etiam luminis & ſonorum. Nam ſi quis in oculo percutiatur, ita ut ictus vibratio ad retinam uſque perveniat, hoc ipſò videbit plurimas ſcintillas luminis fulgurantis, quod lumen extra ejus oculum non erit: Atque ſi quis aurem ſuam digito obturet, tremulum quoddam murmur audiet, quod à ſolo motu aëris in ea incluſi procedet. Denique ſæpe advertimus calorem, aliaſve ſenſiles qualitates, quatenus ſunt in objectis, nec non etiam formas rerum purè materialium, ut exempli gratia, formam ignis, à motu locali quorundam corporum oriri, atque ipſas deinde alios motus locales, in aliis corporibus efficere. Et optimè comprehendimus quo pacto à varia magnitudine, figu[illegible] particularum unius corporis, varii motus locales in alio corpore excitentur; nullo autem modo poſſumus intelligere, quo pacto ab iiſdem (magnitudine ſcilicet, figura & motu) aliquid aliud producatur, omnino diverſæ ab ipſis naturæ, quales ſunt illæ formæ ſubſtantiales & qualitates reales, quas in rebus eſſe multi ſupponunt; nec etiam quo pacto poſtea iſtæ qualitates aut formæ, vim habeant in aliis corporibus motus locales excitandi. Quæ cùm ita ſint, & ſciamus eam eſſe animæ noſtræ naturam, ut diverſi motus locales ſufficiant ad omnes ſenſus in ea excitandos; experiamurque illos reipſâ varios ſenſus in ea excitare, non autem deprehendamus quicquam aliud, præter ejuſmodi motus, à ſenſuum externorum organis, ad cerebrum tranſire, omnino concludendum eſt, non etiam à nobis animadverti ea, quæ in objectis externis, luminis, coloris, odoris, ſaporis, ſoni, caloris, frigoris & aliarum tactilium

qualitatum, vel etiam formarum ſubſtantialium nominibus indigitamus, quicquam aliud eſſe quàm iſtorum objectorum varias diſpoſitiones, quæ efficiunt ut nervos noſtros variis modis movere poſſint.

CXCIX. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuiſſe prætermiſſa.*

Atque ita facili enumeratione colligitur, nulla naturæ phænomena fuiſſe à me in hac tractatione prætermiſſa. Nihil enim inter naturæ phænomena eſt recenſendum, niſi quod ſenſu deprehenditur. Atqui exceptis magnitudine, figura & motu, quæ qualia ſint in unoquoque corpore explicui, nihil extra nos poſitum ſentitur, niſi lumen, color, odor, ſapor, ſonus, & tactiles qualitates; quæ nihil aliud eſſe, vel ſaltem à nobis non deprehendi quicquam aliud eſſe in objectis, quàm diſpoſitiones quaſdam in magnitudine, figura & motu conſiſtentes, hactenus eſt demonſtratum.

CC. *Nullis me in ea principiis uſum eſſe, quæ non ab omnibus recipiantur; hancque Philoſophiam non eſſe novam, ſed maxime antiquam & vulgarem.*

Sed velim etiam notari, me hîc univerſam rerum materialium naturam ita conatum eſſe explicare, ut nullo planè principio ad hoc uſus ſim, quod non ab Ariſtotele, omnibuſque aliis omnium ſeculorum Philoſophis fuerit admiſſum: adeò ut hæc Philoſophia non ſit nova, ſed omnium maximè antiqua & vulgaris. Nempe figuras & motus, & magnitudines corporum conſideravi, atque ſecundùm leges Mechanicæ, certis & quotidianis experimentis confirmatas, quidnam ex iſtorum corporum mutuo concurſu ſequi debeat, examinavi. Quis autem unquam dubitavit, quin corpora moveantur, variaſque habeant magnitudines & figuras, pro quarum diverſitate ipſorum etiam motus varientur, atque ex mutuâ colliſione, quæ majuſcula ſunt in multa minora dividantur, & figuras mutent? Hoc non uno tantùm ſenſu, ſed pluribus, viſu, tactu, auditu deprehendimus; hoc etiam diſtinctè imaginamur & intelligimus: quod de reliquis, ut de coloribus, de ſonis & cæteris, quæ non ope plurium ſenſuum, ſed ſingulorum duntaxat percipiuntur, dici non poteſt: ſemper enim eorum imagines in cogitatione noſtra ſunt confuſæ, nec quidnam illa ſint ſcimus.

CCI. *Dari particulas corporum inſenſiles.*

At multas in ſingulis corporibus particulas conſidero, quæ nullo ſenſu percipiuntur: quod illi fortaſſe non probant, qui ſenſus ſuos pro menſura cognoſcibilium ſumunt. Quis autem poteſt dubitare, quin multa corpora ſint tam minuta, ut ea nullo ſenſu deprehendamus, ſi tantùm conſideret, quidnam ſingulis horis adjiciatur

jiciatur iis quæ lentè augentur, vel quid detrahatur ex iis quæ minuuntur? Creſcit arbor quotidie, nec poteſt intelligi majorem illam reddi, quàm priùs fuit, niſi ſimul intelligatur aliquod corpus ei adjungi. Quis autem unquam ſenſu deprehendit, quænam ſint illa corpuſcula, quæ in una die arbori creſcenti acceſſerunt? Atque ſaltem illi, qui agnoſcunt quantitatem eſſe indefinitè diviſibilem, fateri debent ejus partes reddi poſſe tam exiguas, ut nullo ſenſu percipiantur. Et ſanè mirum eſſe non debet, quòd valde minuta corpora ſentire nequeamus; cùm ipſi noſtri nervi, qui moveri debent ab objectis, ad ſenſum efficiendum, non ſint minutiſſimi, ſed funiculorum inſtar, ex multis particulis ſe minoribus conflati; nec proinde à minutiſſimis corporibus moveri poſſint. Nec puto quemquam ratione utentem negaturum, quin longè meliùs ſit, ad exemplum eorum quæ in magnis corporibus accidere ſenſu percipimus, judicare de iis quæ accidunt in minutis corpuſculis, ob ſolam ſuam parvitatem ſenſum effugientibus, quàm ad hæc explicanda, novas res neſcio quas, nullam cum iis quæ ſentiuntur ſimilitudinem habentes, excogitare.

At Democritus etiam corpuſcula quædam imaginabatur, varias figuras, magnitudines & motus habentia, ex quorum coacervatione mutuiſque concurſibus, omnia ſenſilia corpora exſurgerent; & tamen ejus philoſophandi ratio vulgo ab omnibus rejici ſolet. Verùm nemo unquam illam rejecit, propterea quòd in ea conſiderarentur quædam corpora tam minuta, ut ſenſum effugerent, quæ varias magnitudines, figuras & motus habere dicerentur; quia nemo poteſt dubitare, quin multa revera talia ſint, ut modò oſtenſum eſt. Sed rejecta eſt, primò quia illa corpuſcula indiviſibilia ſupponebat, quo nomine etiam ego illam rejicio: deinde quia vacuum circa ipſa eſſe fingebat, quod ego nullum dari poſſe demonſtro: tertiò quia gravitatem iiſdem tribuebat, quam ego nullam in ullo corpore cùm ſolum ſpectatur, ſed tantùm quatenus ab aliorum corporum ſitu & motu dependet, atque ad illa refertur, intelligo: Ac denique quia non oſtendebat, quo pacto res ſingulæ, ex ſolo corpuſculorum concurſu orirentur, vel ſi de aliquibus id oſtenderet, non omnes ejus rationes inter ſe cohærebant; ſaltem quantum judicare licet ex iis, quæ de ipſius opinionibus memoriæ prodita ſunt. An autem ea quæ hac-

CCII. *Democriti Philoſophiam non minus differre à noſtra, quàm à vulgari.*

 tenus

tenus de Philoſophia ſcripſi, ſatis cohæreant, aliis judicandum relinquo.

CCIII. *Quomodo figuras & motus particularum inſenſilium cognoſcamus.*

At inſenſilibus corporum particulis, determinatas figuras & magnitudines & motus aſſigno, tanquam ſi eas vidiſſem, & tamen fateor eſſe inſenſiles; atque ideo quærent fortaſſe nonnulli, unde ergo quales ſint agnoſcam. Quibus reſpondeo, me primò quidem ex ſimpliciſſimis & maximè notis principiis, quorum cognitio mentibus noſtris à natura indita eſt, generaliter conſideraſſe, quænam præcipuæ differentiæ inter magnitudines & figuras & ſitus corporum, ob ſolam exiguitatem ſuam inſenſilium, eſſe poſſent, & quinam ſenſiles effectus, ex variis eorum concurſibus ſequerentur. Ac deinde cùm ſimiles aliquos effectus in rebus ſenſibilibus animadverti, eas ex ſimili talium corporum concurſu ortas exiſtimaſſe; præſertim cùm nullus alius ipſas explicandi modus excogitari poſſe videbatur. Atque ad hoc arte facta non parum me adjuverunt: nullum enim aliud, inter ipſa & corpora naturalia diſcrimen agnoſco, niſi quod arte factorum operationes, ut plurimum peraguntur inſtrumentis adeò magnis, ut ſenſu facilè percipi poſſint: hoc enim requiritur, ut ab hominibus fabricari queant. Contra autem naturales effectus, ferè ſemper dependent ab aliquibus organis adeò minutis, ut omnem ſenſum effugiant. Et ſanè nullæ ſunt in Mechanicâ rationes, quæ non etiam ad Phyſicam, cujus pars vel ſpecies eſt, pertineant: nec minùs naturale eſt horologio, ex his vel illis rotis compoſito, ut horas indicet, quàm arbori ex hoc vel illo ſemine ortæ, ut tales fructus producat. Quamobrem ut ii qui in conſiderandis automatis, ſunt exercitati, cùm alicujus machinæ uſum ſciunt, & nonnullas ejus partes aſpiciunt, facilè ex iſtis, quo modo aliæ quas non vident ſint factæ, conjiciunt; ita ex ſenſilibus effectibus, & partibus corporum naturalium, quales ſint eorum cauſſæ & particulæ inſenſiles, inveſtigare conatus ſum.

CCIV. *Sufficere ſi de inſenſilibus qualia eſſe poſſint, explicuerim, etſi forte non talia ſint.*

At quamvis fortè hoc pacto intelligatur, quomodo res omnes naturales fieri potuerint, non tamen ideo concludi debet, ipſas revera ſic factas eſſe. Nam quemadmodum ab eodem artifice, duo horologia fieri poſſunt, quæ quamvis horas æquè bene indicent, & extrinſecus omnino ſimilia ſint, intus tamen ex valde diſſimili rotularum compage conſtant; ita non dubium eſt, quin ſummus rerum opifex, omnia illa quæ videmus, pluribus diverſis modis potue-

potuerit efficere. Quod equidem verum eſſe libentiſſimè concedo, ſatiſque à me præſtitum eſſe putabo, ſi tantùm ea quæ ſcripſi talia ſint, ut omnibus naturæ phænomenis accuratè reſpondeant. Hocque etiam ad uſum vitæ ſufficiet, quia & Medicina, & Mechanica, & cæteræ artes omnes, quæ ope Phyſicæ perfici poſſunt, ea tantùm quæ ſenſilia ſunt, ac proinde inter naturæ phænomena numeranda, pro fine habent. Et ne quis fortè ſibi perſuadeat, Ariſtotelem aliquid ampliùs præſtitiſſe, aut præſtare voluiſſe, ipſemet in primo Meteorologicorum, initio capitis ſeptimi expreſſe teſtatur, de iis quæ ſenſui non ſunt manifeſta, ſe putare ſufficientes rationes & demonſtrationes afferre, ſi tantùm oſtendat ea ita fieri poſſe, ut à ſe explicantur.

Sed tamen ne qua hîc veritati fraus fiat, conſiderandum eſt quædam eſſe quæ habentur certa moraliter, hoc eſt, quantum ſufficit ad uſum vitæ, quamvis ſi ad abſolutam Dei potentiam referantur, ſint incerta. Ut exempli gratia, ſi quis legere velit epiſtolam, Latinis quidem literis, ſed non in vera ſignificatione poſitis, ſcriptam, & conjiciens ubicunque in ea eſt A, legendum eſſe B, ubi B legendum C, atque ita pro unaquaque litera proximè ſequentem eſſe ſubſtituendam, inveniat hoc pacto Latina quædam verba ex iis componi, non dubitabit quin illius epiſtolæ verus ſenſus in iſtis verbis contineatur, etſi hoc ſolâ conjecturâ cognoſcat, & fieri forſan poſſit, ut qui eam ſcripſit, non literas proximè ſequentes, ſed aliquas alias loco verarum poſuerit; atque ſic alium in ea ſenſum occultaverit: hoc enim tam difficulter poteſt contingere, ut non credibile videatur. Sed qui advertent, quàm multa de magnete, de igne, de totius Mundi fabricâ, ex paucis quibuſdam principiis hîc deducta ſint, quamvis iſta principia tantùm caſu & ſine ratione à me aſſumpta eſſe putarent, fortè tamen agnoſcent, vix potuiſſe contingere, ut tam multa ſimul cohærerent, ſi falſa eſſent.

CCV. *Ea tamen quæ explicui, videri ſaltem moraliter certa.*

Præterea quædam ſunt, etiam in rebus naturalibus, quæ abſolutè ac pluſquam moraliter certa exiſtimamus, hoc ſcilicet innixi Metaphyſico fundamento, quòd Deus ſit ſummè bonus & minimè fallax, atque ideo facultas quam nobis dedit ad verum à falſo dijudicandum, quoties eâ rectè utimur, & quid ejus ope diſtinctè percipimus, errare non poſſit. Tales ſunt Mathematicæ demonſtrationes: talis eſt cognitio quòd res materiales exſiſtant: & talia

CCVI. *Imo pluſquam moraliter.*

ſunt evidentia omnia ratiocinia, quæ de ipſis fiunt. In quorum numerum fortaſſis etiam hæc noſtra recipientur ab iis, qui conſiderabunt, quo pacto ex primis & maximè ſimplicibus cognitionis humanæ principiis, continua ſerie deducta ſint. Præſertim ſi ſatis intelligant, nulla nos objecta externa ſentire poſſe, niſi ab iis aliquis motus localis in nervis noſtris excitetur; talemque motum excitari non poſſe à ſtellis fixis, longiſſimè hinc diſtantibus, niſi fiat etiam aliquis motus in illis, & in toto cœlo interjacente: his enim admiſſis, cætera omnia, ſaltem generaliora quæ de Mundo & Terra ſcripſi, vix aliter quam à me explicata ſunt, intelligi poſſe videntur.

CCVII. *Sed me omnia mea Eccleſiæ auctoritati ſubmittere.*

At nihilominus memor meæ tenuitatis, nihil affirmo: ſed hæc omnia tum Eccleſiæ Catholicæ auctoritati, tum prudentiorum judiciis ſubmitto; nihilque ab ullo credi velim, niſi quod ipſi evidens & invicta ratio perſuadebit.

FINIS.

RENATI DES CARTES
SPECIMINA
PHILOSOPHIÆ:
SEU
DISSERTATIO
DE
METHODO
Rectè regendæ rationis, & veritatis in ſcientiis inveſtigandæ:
DIOPTRICE,
ET
METEORA.
Ex Gallico tranſlata, & ab Auctore perlecta, variiſque in locis emendata.

Ultima Editio cum optima collata, diligenter recognita, & mendis expurgata.



AMSTELODAMI,
Apud DANIELEM ELZEVIRIUM,
Anno CIↃ IↃC LXXII.
Cum Privilegiis.

PRIVILEGE.

LOuïs par la grace de Dieu Roy de France & de Navarre, à nos amez & feaux Conſeillers les gens tenans nos Cours de Parlement, Baillifs, Seneſchaux, Prevoſts, Juges, ou leurs Lieutenans, & autres nos juges & officiers quelconques, A chaſcun d'eux, ainſi qu'il appartiendra, ſalut. L'invention des Sciences & des Arts accompagnez de leurs démonſtrations, & des moyens de les mettre à execution, eſtant une production des Eſprits qui ſont plus excellens que le commun, a fait que les Princes & les Eſtats en ont touſjours receu les inventeurs avec toutes ſortes de gratifications; afin que ces choſes introduites es lieux de leur obeïſſance, ils en deviennent plus floriſſans. Ainſi noſtre bien amé Des Cartes nous a fait remonſtrer qu'il à par une longue eſtude rencontré & demonſtré pluſieurs choſes utiles & belles, auparavant incognuës dans les Sciences humaines, & concernant divers arts avec les moyens de les mettre en execution. Toutes leſquelles choſes il offre de bailler au public, en luy accordant qu'il puiſſe faire imprimer des Traitez qu'il en a compoſez & compoſera cy aprés, ſoit de theorie, ſoit de pratique, ſeparément & conjointement en telle part que bon luy ſemblera dedans ou dehors noſtre Royaume, & par telles perſonnes qu'il voudra de nos ſujets & autres, avec les defences accouſtumées en cas pareil. Nous requerant humblement nos Lettres à ce neceſſaires. A ces cauſes deſirant gratifier ledit Des Cartes, & faire cognoiſtre que c'eſt à luy que le public a l'obligation de ces inventions, nous avons par ces preſentes accordé, permis, voulons, & nous plaiſt, que le dit Des Cartes puiſſe faire & face imprimer toutes les œuvres qu'il a compoſées & qu'il compoſera touchant les ſciences humaines, en tel nombre de traitez & de volumes que ce ſoit, ſeparément & conjointement, en telle part que bon luy ſemblera, dedans & dehors noſtre obeïſſance, par telles perſonnes qu'il voudra choiſir de nos ſujets ou autres. Et que pendant le terme de dix années conſecutives à conter pour chaſcun volume ou traité du jour qu'il ſera paracheve d'imprimer, meſmes auparavant ce terme commencé, aucun ne puiſſe imprimer ou faire imprimer, en tout ny en partie, ſous quelque pretexte ou deguiſement que ce puiſſe eſtre, aucune des œuvres du-dit Des Cartes, que ceux de nos ſujets ou autres auſquels il en aura donné la permiſſion, ny perſonne en vendre & debiter d'autre impreſſion que de celle qui aura eſté faite par ſa permiſſion, à peine de mille livres d'amande, confiſcation de tous les exemplaires, deſpens, dommages & intereſts; applicables moitié aux pauvres & moitié au profit du-dit Des Cartes. Si vous mandons & à chaſcun de vous enjoignons par ces preſentes, que du contenu en icelles vous faites, laiſſez & ſouffrez joüir & uſer plainement & paiſiblement le-dit Des Cartes, faiſant ceſſer tous troubles & empeſchemans contraires. Et d'autant que de ces preſentes on pourroit avoir affaire en pluſieurs lieux; Nous voulons qu'au Vidimus & extrait d'icelles deuëment collationné par un de nos amez & feaux Conſeillers & Secretaires foy ſoit adjouſtée comme au preſent original. Car tel eſt noſtre plaiſir. Donné à Paris le IIII iour de May mil ſix cens trente ſept, & de noſtre regne le vingtieſme.

Par le Roy en ſon Conſeil,

Ceberet.

Et ſeelé du grand ſeau de cire jaune ſur ſimple queuë.

194 Des/spe

INDEX
MATERIARUM CONTENTARUM
in Diſſertatione de Methodo recte utendi ratione, & veritatem in ſcientiis inveſtigandi.

1. *Variæ circa ſcientias conſiderationes.* 1
2. *Præcipuæ illius Methodi, quam inveſtigavit Auctor, regulæ.* 7
3. *Quædam Moralis ſcientiæ regulæ, ex hac Methodo deprompta.* 14
4. *Rationes quibus exſiſtentia Dei & anima humana probatur. quæ ſunt Metaphyſicæ fundamenta.* 20
5. *Quæſtionum Phyſicarum ab Auctore inveſtigatarum ordo; ac in ſpecie motus cordis, & quarundam aliarum ad Medicinam ſpectantium perplexarum opinionum enodatio: tum, quæ ſit inter noſtram & brutorum animam differentia.* 26
6. *Quid requiri putet Auctor, ad ulterius progrediendum in Naturæ perſcrutatione, quam hactenus factum ſit; & quæ rationes ipſum ad ſcribendum impulerint.* 37

INDEX
Materiarum contentarum in Dioptrica.

Caput I.
De Lumine.

1. *Viſus præſtantia; & quantum nuper inventis perſpicillis adjuvetur.* 49
2. *Sufficere, naturam luminis concipere, ad omnes ejus proprietates intelligendum.* 50
3. *Quomodo radii ejus in inſtanti à Sole ad nos perveniant.* ibid.
4. *Quomodo ejus ope colores videantur; & quænam ſit natura colorum in genere.* 51
5. *Non opus eſſe ſpeciebus intentionalibus ad eos videndum, neque ut in objectis aliquid ſit noſtris ſenſibus ſimile.* ibid.
6. *Nos interdiu videre ope radiorum qui ab objectis in oculos noſtros veniunt: Contra feles noctu videre ope radiorum, qui ab ipſorum oculis in objecta tendunt.* ibid.
7. *Quænam ſit materia quæ radios tranſmittit: & quomodo diverſorum objectorum radii ſimul in oculum ingredi poſſint: aut ad diverſos oculos tendentes per eundem aëris locum ſine permixtione tranſire; aut ita, ut alii non ſint aliis impedimento: nec ab aëris fluiditate impediantur; nec à ventorum agitatione; nec à vitri aut aliorum ejuſmodi pellucidorum corporum duritie: & qui fieri poſſit, ut nihilominus ſint recti.* 52
8. *Quid propriè ſint iſti radii: & quomodo infiniti à ſingulis illuminati corporis punctis exeant.* 53
9. *Quid ſit corpus nigrum, quid album. Item, quid ſit ſpeculum; & quomodo ſpecula, tam plana, quàm convexa, radios reflectant. In quo conſiſtat natura mediorum colorum.* 55
10. *Quomodo colorata corpora radios reflectant; & quid ſit refractio.* ibid.

Caput II.
De Refractione.

1. *Quomodo fiat reflexio.* 56
2. *Non eſſe neceſſe ut corpora mota aliquo momento hæreant in illis à quibus reflectuntur.* 57
3. *Cur angulus reflexionis ſit æqualis angulo incidentiæ.* ibid.
4. *Quantum motus pilæ inflectatur, cum linteum trajicit.* 58
5. *Et quantum, cum in aquam ingreditur.* 59
6. *Cur refractio tanto ſit major, quanto inciden-*

ciden-

cidentia eſt obliquior: & nulla, cum incidentia eſt perpendicularis. Et cur aliquando bombardarum pilæ verſus aquam diſploſæ in eam non poſſint ingredi, ſed verſus aërem reflectantur. ibid.

7. *Quantum radii refringantur à pellucidis corporibus, in quæ penetrant.* 61

8. *Quomodo refractionum magnitudinem metiri oporteat.* 62

9. *Radios facilius trajicere vitrum, quam aquam, & aquam quam aërem, & cur id fiat.* ibid.

10. *Cur radiorum aquam ſubeuntium refractio æqualis ſit radiorum inde exeuntium refractioni. Et cur id non ſit univerſale in omnibus pellucidis corporibus.* 63

11. *Radios aliquando incurvari poſſe, nec tamen ex eodem pellucido corpore exire.* ibid.

12. *Quomodo fiat refractio in ſingulis curvarum ſuperficierum punctis.* ibid.

CAPUT III.

De Oculo.

1. *Membranam, vulgo retinam dictam, nihil aliud eſſe quam nervum opticum.* 64

2. *Quales ſint refractiones ab oculi humoribus productæ.* 65

3. *In quem uſum pupilla coarctetur & dilatetur.* ibid.

4. *Motum iſtum pupillæ voluntarium eſſe.* 66

5. *Humorem cryſtallinum eſſe muſculi inſtar, qui totius oculi figuram mutare poteſt: & filamenta* proceſſus ciliares *dicta, illius eſſe tendines.* ibid.

CAPUT IV.

De Senſibus in genere.

1. *Animam ſentire, non corpus; idque quatenus eſt in cerebro, non qua alia membra animat.* 67

2. *Ipſam nervorum ope ſentire.* ibid.

3. *Interiorem iſtorum nervorum ſubſtantiam ex multis tenuiſſimis capillamentis conſtare.* ibid.

4. *Eoſdem eſſe nervos qui ſenſibus & qui motibus inſerviunt.* ibid.

5. *Spiritus animales in iſtorum nervorum membranis contentos membra movere: ſubſtantiam illorum internam ſenſibus inſervire: & quomodo ope nervorum fiat ſenſus.* 68

6. *Ideas, quas ſenſus externi in phantaſiam mittunt, non eſſe imagines objectorum; aut ſaltem opus non eſſe ut eis ſimiles ſint.* ibid.

7. *Diverſos motus tenuium uniuſcujuſque nervi capillamentorum ſufficere ad diverſos ſenſus producendum.* 69

CAPUT V.

De Imaginibus quæ formantur in fundo oculi.

1. *Comparatio iſtarum imaginum cum iis quæ in obſcuro cubiculo conſpiciuntur.* 71

2. *Explicatio iſtarum imaginum in oculo animalis mortui.* ibid.

3. *Hujus oculi figuram paulo longiorem eſſe reddendam, cum objecta propinqua ſunt, quam cum ſunt remota.* 73

4. *Multos in hunc oculum radios ab unoquoque objecti puncto ingredi: omnes illos qui ab eodem puncto procedunt, in fundo oculi congregari debere circa idem punctum; figuramque ſuam in hunc finem eſſe collocandam: diverſorum radiorum puncta ibidem in diverſis punctis congregari debere.* ibid.

5. *Quomodo colores videantur per chartam albam, quæ eſt in fundo iſtius oculi. Imagines quæ ibi formantur, ſimilitudinem objectorum referre.* ibid.

6. *Quomodo pupillæ magnitudo iſtarum imaginum perfectioni inſerviat.* 75

7. Quo-

7. *Quomodo etiam eidem inſerviat refractio quæ fit in oculo; & obſtitura eſſet, ſi major foret aut minor quam re ipſa eſt.* ibid.

8. *Quomodo internarum iſtius oculi partium nigredo, & cubiculi obſcuritas in quo iſtæ imagines conſpiciuntur, eidem etiam inſerviat: cur nunquam adeo perfectæ ſint in ſuis extremitatibus atque in medio: & quomodo intelligi debeat quod vulgo dicitur,* viſionem fieri per axem. 77

9. *Amplitudinem pupillæ, dum colores vividiores facit, figuras minus diſtinctas reddere; ac proinde mediocrem tantum eſſe debere. Objecta, quæ ſunt à latere illius ad cujus diſtantiam oculus diſpoſitus eſt, ab eo remotiora aut propiora, minus diſtincte in eo repræſentari, quam ſi æquali prope diſtantiâ abeſſent.* ibid.

10. *Imagines iſtas eſſe inverſas; figuraſque illarum mutari aut contrahi, pro ratione diſtantiæ aut ſitus objectorum.* 79

11. *Imagines iſtas perfectiores eſſe in oculo animalis vivi, quam mortui; & in oculo hominis, quam bovis.* ibid.

12. *Illas quæ apparent ope lentis vitreæ in cubiculo obſcuro, ibi eodem modo, atque in oculo, formari: & in iis experimentum capi poſſe multorum, quæ hic dicta confirmant.* ibid.

13. *Quomodo hæ imagines ab oculo in cerebrum tranſeant.* 81

CAPUT VI.

De Viſione.

1. *Viſionem non fieri ope imaginum, quæ ab oculis tranſeunt in cerebrum; ſed ope motuum qui ipſas componunt.* 82

2. *Iſtorum motuum vi percipi lumen, & colores; item ſonos, ſapores, titillationem, & dolorem.* ibid.

3. *Cur ictus in oculo acceptus efficiat, ut veluti plurima conſpiciantur lumina, & in auribus, ut ſoni audiantur; atque ita eadem vis diverſas ſenſiones in diverſis organis producat.* 83

4. *Cur clauſis paulo poſt conſpectum Solem oculis, varios colores videre videamur.* ibid.

5. *Cur aliquando diverſi colores appareant in corporibus tantum pellucidis, ſicut in iride tempore pluvio.* ibid.

6. *Senſum luminis majorem aut minorem eſſe, prout objectum propius aut remotius eſt; item prout pupilla, atque imago quæ in oculi fundo depingitur, major aut minor eſt.* ibid.

7. *Quomodo capillamentorum nervi optici multitudo viſionem diſtinctam reddat.* 84

8. *Cur prata diverſis coloribus variegata, eminus unius tantum coloris appareant, & cur omnia corpora minus diſtincte eminus quàm cominus conſpiciantur, atque imaginis magnitudo viſionem diſtinctiorem reddat.* 85

9. *Quomodo agnoſcamus ſitum objecti quod intuemur, aut ejus quod digito nobis eminus monſtratur.* ibid.

10. *Cur inverſio imaginis quæ fit in oculo, non impediat, ne objecta recta appareant: & cur id quod duobus oculis conſpicitur, aut duabus manibus tangitur, non ideo duplex appareat.* 86

11. *Quomodo motus qui immutant oculi figuram, efficiant ut objectorum diſtantia deprehendatur.* 87

12. *Etiamſi motus iſti nobis inſciis fiant, nos tamen quid ſignificent agnoſcere.* ibid.

13. *Amborum oculorum conſpiratio, animadvertendæ diſtantiæ inſervit; nec non unius oculi, ſi loco ſuo moveatur.* ibid.

14. *Quomodo diſtinctio aut confuſio figuræ, & majus aut minus lumen, efficiant ut diſtantia animadvertatur.* 88

15. *Objectorum, quæ intuemur, præcedaneam cognitionem, ipſorum diſtantiæ melius dignoſcen-*

* gnoſcen-

gnoſcenda inſervire: idemque ſitum efficere. 89

16. *Quomodo uniuſcujuſque objecti magnitudo & figura dignoſcatur.* ibid.

17. *Cur nos aliquando viſus fallat; & phrenetici, aut qui dormiunt, putent, ſe videre quod non vident.* ibid.

18. *Cur aliquando objecta duplicia videantur; & tactus efficiat, ut objectum duplex eſſe putetur.* 90

19. *Cur icterici, aut qui per flavum vitrum conſpiciunt, omnia quæ vident, flava eſſe judicent. Et quis ſit locus è quo conſpicitur objectum per vitrum planum, cujus ſuperficies non ſunt parallelæ; & per vitrum concavum; curque tunc objectum minus, quàm ſit, appareat. Item, quis ſit locus è quo per vitrum convexum videtur; & cur ibi aliquando majus & remotius, aliquando verò minus & propius appareat quàm revera ſit, aut etiam inverſum. Denique, quis ſit locus imaginum, quæ conſpiciuntur in ſpeculis tam planis quàm convexis aut concavis: & cur ibi appareant rectæ aut inverſæ, majores aut minores, & propiores aut remotiores, quam ſunt ipſa objecta.* 91

20. *Cur facile decipiamur in judicando de diſtantia; quomodoque probari poſſit, nos non ſolere diſtantiam* 100 *aut* 200 *pedibus majorem imaginari.* 93

21. *Cur Sol & Luna majores videantur Horizonti proximi, quàm ab eo remoti: apparentemque objectorum magnitudinem ex angulo viſionis non eſſe menſurandam.* ibid.

22. *Cur alba & luminoſa objecta, propiora & majora, quàm ſunt, appareant.* ibid.

23. *Cur omnia corpora valde parva aut valde remota, appareant rotunda.* 94

24. *Quomodo remotiones fiant in tabulis ſecundum Perſpectivæ regulas delineatis.* ibid.

CAPUT VII.

De modis viſionem perficiendi.

1. *Tria in viſione eſſe conſideranda: objecta, organa interiora, & exteriora.* 95

2. *Quatuor tantum ad viſionem perfectam reddendam requiri.* ibid.

3. *Quomodo natura primo iſtorum proſpexerit; & quid ſuperſit, quod ars illi addat.* 96

4. *Quod diſcrimen ſit inter juvenum & ſenum oculos.* ibid.

5. *Quomodo mederi oporteat myopum & ſenum oculis.* ibid.

6. *Inter multa vitra, quæ illi rei inſervire poſſunt, facillima politu ſunt deligenda: item ea quæ melius efficiunt, ut objecta, à diverſis punctis manantia, videantur à totidem aliis diverſis punctis procedere.* 97

7. *Non opus eſſe, alium hac in re delectum habere, quam circumcircà; & cur.* 99

8. *Imaginum magnitudinem pendere tantum ab objectorum diſtantia, à loco ubi ſe radii, qui in oculum ingrediuntur, decuſſatim ſecant, & ab ipſorum refractione.* ibid.

9. *Refractionem non eſſe hîc magna conſideratione dignam; ut nec objectorum acceſſibilem diſtantiam: & quid, ubi inacceſſibilia ſunt, facere conveniat.* ibid.

10. *In quo conſiſtat inventio perſpicillorum pulicarium, unico vitro conſtantium, & quis ſit illorum effectus.* 100

11. *Augeri poſſe imagines, efficiendo ut radii procul ab oculo decuſſentur, ope tubuli aquâ pleni: quantoque longior eſt iſte tubulus, tanto magis imaginem augere; & idem præſtare ac ſi natura tanto longiorem oculum feciſſet.* 101

12. *Pupillam oculi obſtare tantum abeſt, ut adjuvet, cùm quis ejuſmodi tubulo utitur.* 102

13. *Nec refractionem vitri quod aquam in*

tubulo

tubulo continet, nec membranarum quibus humores oculi involvuntur, ulla conſideratione eſſe dignas. ibid.
14. *Id ipſum æque fieri poſſe tubulo ab oculo ſeparato, atque conjuncto.* ibid.
15. *Qua in re conſiſtat inventio Teleſcopii.* 103
16. *Quomodo impediri poſſit, ne vis radiorum in oculos ingredientium nimis magna ſit.* ibid.
17. *Quomodo contra impediri poſſit, cum nimis debilis eſt, & objecta acceſſibilia ſunt.* 104
18. *Et quomodo, cum acceſſibilia ſunt, & teleſcopio utimur.* ibid.
19. *Quanto majus pupilla fieri poſſit horum conſpiciliorum orificium; & cur majus fieri debeat.* ibid.
20. *Objectorum acceſſibilium cauſſa, non opus eſſe ita augere tubuli orificium.* 105
21. *Ad diminuendam radiorum vim cum utimur conſpiciliis, præſtare, illorum orificium anguſtius facere, quam id vitro colorato tegere. Et ad id anguſtius reddendum, præſtare extrema vitri extrinſecus tegere quàm intrinſecus.* ibid.
22. *Ad quid utile ſit, multa objecta eodem tempore videre; & quid fieri oporteat, ne ea re opus ſit.* 106
23. *Uſu acquiri poſſe facilitatem videndi objecta propinqua aut remota.* ibid.
24. *Unde factum ſit ut Gymnoſophiſtæ illæſo oculo Solem intueri potuerint.* 107

Caput VIII.

De figuris, quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios, omnibus modis viſioni inſervientibus.

1. *De quibus figuris hic agendum ſit.* 107
2. *Quid ſit Ellipſis; & quomodo ſit deſcribenda.* ibid.
3. *Demonſtratio proprietatis Ellipſis in refractionibus.* 109
4. *Nullis aliis adhibitis lineis, præter circulos aut ellipſes, poſſe fieri ut radii paralleli in unum punctum coëant; aut ut ii qui ab eodem puncto prodeunt, paralleli evadant.* 110
5. *Quomodo fieri poſſit, ut radii qui ab uno vitri latere ſunt paralleli, ab altero diſgregentur, tanquam ſi omnes ab eodem puncto exirent.* 111
6. *Quomodo fieri poſſit ut cum ab utroque latere ſunt paralleli, in minus ſpatium ab uno quam ab altero latere contrahantur.* 112
7. *Quomodo idem obtineri queat, efficiendo præterea, ut radii ſint inverſi.* 113
8. *Qua ratione fieri poſſit, ut omnes radii ab uno puncto procedentes, in alio puncto congregentur.* ibid.
9. *Et ut omnes ii qui ab aliquo puncto exeunt, diſgregentur, quaſi ab alio puncto promanarent.* ibid.
10. *Et ut omnes ii qui diſgregati ſunt quaſi ad idem punctum tenderent, iterum diſgregentur, quaſi ab eodem puncto prodirent.* ibid.
11. *Quid ſit hyperbola, & eam deſcribendi modus.* 115
12. *Demonſtratio proprietatis hyperbolæ quoad refractiones.* 116
13. *Quomodo ex ſolis hyperbolis & lineis rectis fieri poſſint vitra, quæ radios omnibus iiſdem modis mutent, atque illi qui ellipſibus & circulis conſtant.* 118
14. *Etiamſi multæ aliæ figuræ ſint, quæ eoſdem effectus producere queunt, nullas tamen præcedentibus ad conſpicilia eſſe aptiores.* 121
15. *Figuras ſolis hyperbolis & lineis rectis conſtantes delineatu eſſe faciliores.* ibid.
16. *Quæcunque ſit vitri figura, non poſſe id accurate efficere, ut radii, à diverſis punctis prodeuntes, in totidem aliis punctis congregentur.* 122
17. *Vitra hyperbolica omnium optima eſſe in hunc finem.* 123
18. *Radios à diverſis punctis procedentes,*

magis diſpergi vitro hyperbolico trajecto, quam elliptico: quantoque ellipticum denſius eſt, tanto minus illud trajiciendo diſpergi. 124

19. *Quantamcumque denſitatem habeat, non poſſe id imaginem quam iſti radii pingunt; niſi quarta aut tertia parte, minorem reddere quam faciat hyperbolicum: & inæqualitatem tanto majorem eſſe, quanto major eſt vitri refractio. Nullam vitro figuram dari poſſe, quæ imaginem iſtam majorem reddat hyperbolica aut minorem elliptica.* 126

20. *Quomodo intelligendum ſit, radios à diverſis punctis promanantes decuſſari in prima ſuperficie, quæ efficere poteſt, ut in totidem aliis diverſis punctis congregentur.* ibid.

21. *Vitra Elliptica magis urere, quam Hyperbolica: & quomodo metiri oporteat vim ſpeculorum aut vitrorum urentium. Nulla poſſe fieri, quæ linea recta urant in infinitum.* 127

22. *Minima vitra aut ſpecula tot radios congregare ad urendum, in ſpatio in quo eos congregant, atque maxima, quæ figuras minimis iſtis ſimiles habent, in æquali ſpatio, iſtaque maxima nullam aliam prærogativam habere, quam eos in ſpatio majori & remotiori congregandi. atque ita ſpecula aut vitra valde parva fieri poſſe, quæ tamen magnam urendi vim habeant. Speculum comburens cujus diameter non excedit 100 partem diſtantiæ ad quam radios congregat, non poſſe efficere, ut vehementius urant aut calefaciant, quam illi qui directe à Sole procedunt.* 128

23. *Vitra elliptica plures ex eodem puncto radios accipere poſſe, ut eos poſtea parallelos reddant, quam ullius alterius figuræ.* ibid.

24. *Sæpe vitra hyperbolica ellipticis eſſe præferenda, quod uno tantundem atque duobus effici poſſit.* 129

Caput IX.

Deſcriptio Specillorum.

1. *Qualis eligenda ſit perſpicillorum materia: & cur fere ſemper fiat aliqua reflexio in corporum pellucidorum ſuperficie: curque reflexio iſta validior ſit in cryſtallo quam in vitro.* 130

2. *Deſcriptio conſpiciliorum quæ myopibus inſerviunt, & iis qui tantum eminus videre poſſunt.* 131

3. *Cur ſupponi poſſit radios à puncto ſatis remoto prodeuntes eſſe quaſi parallelos: & cur non ſit neceſſe, conſpiciliorum quibus utuntur ſenes, figuram valde accuratam eſſe.* ibid.

4. *Quomodo perſpicilla pulicaria ex unico vitro fieri debeant.* 132

5. *Quid requiratur in teleſcopiis, ut ſint perfecta.* 133

6. *Qualia itidem eſſe debeant perſpicilla pulicaria, ut ſint perfecta.* 136

7. *Ad his perſpicillis utendum, præſtare, alterum oculum velo aliquo obſcuro tegere, quam eum muſculorum ope claudere. Utile quoque eſſe, viſus ſui aciem antea debilitare, in loco valde obſcuro ſe continendo: atque etiam imaginationem diſpoſitam habere, quaſi ad res valde remotas & obſcuras intuendum.* 139

8. *Qui fiat, ut minus antehac felices fuerint artifices in accuratis teleſcopiis conficiendis, quam in aliis perſpicillis.* ibid.

Caput X.

De modo expoliendi vitra.

1. *Quomodo magnitudo refractionum vitri, quo uti volumus, ſit invenienda.* 140

2. *Quomodo inveniantur puncta urentia & vertex hyperbolæ, cujus vitrum illud, cujus refractiones cognitæ ſunt, figuram æmulari debet: & quomodo punctorum iſtorum diſtantia augeri aut minui poſſit.* 141

Quo-

3. *Quomodo hæc hyperbola fune deſcribi poſſit; vel multorum punctorum inventione.* 142
4. *Quomodo inveniatur Conus, in quo eadem hyperbola à plano axi parallelo ſecetur.* 143
5. *Quomodo ope machinæ uno ductu hæc hyperbola deſcribi queat.* 144
6. *Alia machina, quæ iſtius hyperbolæ figuram dat omni rei, quæ ea ad vitra polienda indiget: & quomodo illa ſit utendum.* 145
7. *Quid in vitris concavis; & quid in convexis ſpeciatim obſervandum ſit.* 149
8. *Ordo obſervandus ad ſe iſtorum vitrorum politura exercendum. Vitra convexa quæ longioribus teleſcopiis inſerviunt, accuratius cæteris eſſe polienda.* 150
9. *Quænam ſit præcipua perſpicillorum pulicarium utilitas.* 151
10. *Quomodo fieri poſſit, ut duarum ejuſdem vitri ſuperficierum centra directe ſibi invicem opponantur.* ibid.

INDEX
Materiarum contentarum in Meteoris.

CAPUT I.

De natura terreſtrium corporum.

1. QUid Auctor in hoc tractatu propoſitum ſibi habuerit. 153
2. *Argumentum primi capitis.* ibid.
3. *Aquam, terram, aërem, & reliqua corpora quæ nos circumſtant, ex variis particulis componi. Poros eſſe in omnibus iſtis corporibus ſubtili quadam materia repletos. Particulas aquæ eſſe longas, teretes & leves. Aliorum corporum fere omnium particulas habere figuras irregulares, anguloſas & ramorum inſtar expanſas. Ex iſtiuſmodi particulis ſimul junctis & implexis corpora dura componi. Eaſdem, ſi non ſint implexæ, nec tam craſſæ quin à materia ſubtili poſſint agitari, oleum vel aërem componere.* 154
4. *Hanc materiam ſubtilem indeſinenter moveri. Ipſam ſolere celerius ferri juxta terram, quam prope nubes; verſus Æquatorem, quam verſus Polos; æſtate, quam hyeme; ac die quam nocte.* 155
5. *Ipſius etiam particulas eſſe inæquales. Quæ minores ſunt, minus virium habere ad alia corpora movenda.* ibid.
6. *Craſſiuſculas præcipue inveniri in locis ubi maxime ſunt agitatæ. Illas multorum corporum meatus ingredi non poſſe; ideoque iſta corpora eſſe aliis frigidiora.* ibid.
7. *Quid ſit calor; & quid frigus. Quomodo corpora dura caleſiant. Cur aqua liquida eſſe ſoleat, ac quomodo frigore dureſcat. Cur glacies eandem ſemper retineat frigiditatem & duritiem quamdiu glacies eſt, etiam in æſtate; nec paullatim ut cera molliatur.* 156
8. *Quæ ſint ſalium particulæ; quæ etiam ſpirituum; ſive aquarum ardentium. Cur aqua rareſiat dum congelatur, atque etiam dum incaleſcit. Et cur ferveſacta citius congeletur.* 157
9. *Particulas de quibus hic agimus, non eſſe indiviſibiles: nec in hoc tractatu quidquam negari eorum, quæ in vulgari Philoſophia traduntur.* ibid.

CAPUT II.

De vaporibus & exhalationibus.

1. QUomodo vi Solis corporum terreſtrium particulæ nonnullæ ſurſum attollantur. 158
2. *Quid ſit vapor; & quid exhalatio. Plures vapores quàm exhalationes generari. Quomodo craſſiores exhalationes ex corporibus terreſtribus egrediantur.* ibid.
3. *Cur aqua in vaporem verſa valde multum loci occupet.* 160
4. *Quomodo iidem vapores magis aut minus denſari poſſint. Quare inſolitus calor æſtate in-*

te interdum aëre nubilo ſentiatur. Et quid vapores calidos aut frigidos reddat. ibid.

5. *Cur halitus calidior emittatur ore valde aperto, quam propemodum clauſo. Et cur majores venti ſemper frigidi ſint.* 162

6. *Cur vapores interdum magis, interdum minus, radios luminis obtundant. Cur halitus oris magis videatur hyeme, quam æſtate. Plures vapores ſolere eſſe in aëre, cum minime videntur, quam cum videntur.* ibid.

7. *Quo ſenſu vapores alii aliis humidiores aut ſicciores dici poſſint.* ibid.

8. *Quæ ſint variæ exhalationum naturæ; & quomodo ſe ipſas à vaporibus ſegregent.* 163

CAPUT III.

De Sale.

1. *QUæ ſit natura aquæ ſalſæ: & cur oleum ex corporibus eo madefactis non tam facile egrediatur, quam aqua.* ibid.

2. *Cur tanta ſit in vapore differentia inter ſalem & aquam dulcem. Cur ſal carnium corruptionem impediat, eaſque duriores reddat: cur vero aqua dulcis eas corrumpat.* 164

3. *Cur aqua ſalſa gravior ſit, quam dulcis; & nihilominus ſalis grana in aquæ marinæ ſuperficie formentur. Particulas ſalis communis eſſe longas, rectas, & in utraque extremitate æqualiter craſſas: quomodoque diſponantur inter particulas aquæ dulcis: & majorem eſſe particularum agitationem in aqua ſalſa, quam in dulci.* ibid.

4. *Cur ſal facile humiditate ſolvatur: & cur in certa aquæ dulcis quantitate, certa tantum ejus quantitas liqueſcat: Cur aqua marina pellucidior ſit fluviatili, & paullo major in ea fiat luminis refractio.* 165

5. *Cur non tam facile congeletur; & quomodo aqua ope ſalis in glaciem vertatur.* ibid.

6. *Cur difficillime ſal abeat in vaporem; & aqua dulcis facillime.* 166

7. *Cur aqua maris arena percolata dulceſcat; & aqua fontium & fluminum ſit dulcis. Cur flumina in mare fluentia ejus aquas nec dulciores, nec copioſiores reddant.* ibid.

8. *Cur mare magis ſalſum ſit verſus æquatorem, quam verſus polos.* 167

9. *Cur aqua ſalſa minus apta ſit incendiis extinguendis, quam dulcis: & cur noctu dum agitatur in mari, lumen emittat. Cur nec maria, nec aqua maris diu in vaſe ſervata, ſic luceat: & cur non æqualiter omnes ejus guttæ ſic luceant.* ibid.

10. *Cur aqua in litore maris foſſis quibuſdam minime profundis includatur, ad ſalem conficiendum: & cur ſal non fiat niſi aëre calido & ſicco.* 168

11. *Cur omnium liquorum ſuperficies ſit admodum lævis: & cur aquæ ſuperficies difficilius dividatur, quam ejus interiores partes.* ibid.

12. *Quomodo ſalis particulæ in aquæ ſuperficie hæreant.* 169

13. *Cur cujuſque ſalis grani baſis ſit quadrata: & quomodo baſis iſta ſit aliquantulum curva, quamvis plana videatur.* ibid.

14. *Quomodo integrum ſalis granum iſti baſi inædificetur. Cur ſit quædam cavitas in medio iſtorum granorum: & cur eorum ſuperior pars latior ſit quam baſis: & quid baſim reddat majorem vel minorem.* 170

15. *Cur interdum particulæ ſalis aquæ fundum petant, priuſquam in grana poſſint concreſcere. Quomodo quatuor latera cujuſque grani modo magis, modo minus inclinata & inæqualia reddantur. Cur commiſſuræ iſtorum laterum non ſint admodum accuratæ, faciliuſque in ipſis, quam alibi grana frangantur: & cur*

cav-

cavitas, quæ in medio eſt cujuſque grani, rotunda potius ſit quam quadrata. ib. 171

15. *Cur grana iſta in igne crepitent quum integra ſunt; confracta autem non crepitent.* ibid.

17. *Unde oriatur odor ſalis naturaliter albi, & color nigri.* ibid.

18. *Cur ſal ſit friabile, album vel tranſparens, & cur facilius liqueſcat quum grana ejus integra ſunt, quam quum fuerint confracta & lente ſiccata. Cur ejus particulæ minus flexiles ſint quam aquæ dulcis; & cur tam hæ, quam illæ, teretes ſint.* ibid. 172

19. *Quomodo oleum quoddam ſive potius aqua acidiſſima ex ſale extrahatur. Et cur magna ſit differentia inter ſaporem iſtius aquæ acidæ, & ſalis.* ibid.

CAPUT IV.

De Ventis.

1. *Quid ſit ventus.* 173

2. *Quomodo in Æolipylis generetur* ibid.

3. *Quomodo etiam in aëre fiat. Ventos præcipue ex vaporibus oriri, ſed non ex iis ſolis componi. Et cur à vaporibus potius, quam ab exhalationibus oriantur.* 174

4. *Cur venti ab Oriente ſicciores ſint, quam ab Occidente: & cur mane potiſſimum ab Oriente, ac veſperi ab Occidente, flent venti.* 175

5. *Quod cæteris paribus venti ab Oriente fortiores ſint, quam ab Occidente: & cur ventus Borealis ſæpius flet de die, quam de nocte. Cur potius tanquam ex cœlo verſus terram, quam ex terra ſurſum verſus; & cur cæteris ſoleat eſſe fortior; atque valde frigidus & ſiccus.* 176

6. *Cur ventus Auſtralis ſæpius flet noctu quam interdiu: & cur flet tanquam ex imo in altum. Cur ſoleat eſſe lentior cæteris & debilior; nec non calidus & humidus.* 177

7. *Cur ineunte vere venti ſint ſicciores; & tunc aëris mutationes magis ſubitaneæ ac frequentes fiant.* 178

8. *Qui ſint venti ab antiquis Ornithiæ dicti: Et qui ſint Eteſiæ.* 179

9. *Quid conferat terrarum & marium diverſitas ad ventorum productionem. Et cur ſæpe in locis maritimis interdiu flent venti à mari, & noctu à terra. Curque ignes fatui noctu viatores ad aquas ducant.* ibid.

10. *Cur ſæpe venti in litore maris cum ejus fluxu & refluxu mutentur. Et cur idem ventus ſit multo validior in mari quam in terra; ſoleatque in quibuſdam regionibus eſſe ſiccus, in aliis humidus. Cur in Ægypto ventus Meridionalis ſit ſiccus, & vix unquam pluat.* ibid. 180

11. *Quomodo & quatenus Aſtra conferant ad Meteora producenda.* ibid.

12. *Quid etiam ad ipſa conferant inæqualitates partium terræ. Undeque oriatur varietas ventorum particularium, & quam difficile ſit ipſos prædicere.* ibid.

13. *Ventos generales facilius prænoſci: Et cur minor in iis ſit diverſitas longiſſime à litoribus in mari; quam prope terram.* ibid. 181

14. *Omnes fere aëris mutationes pendere à ventis. Curque aër interdum ſit frigidus & ſiccus, flante vento humido & calido. Mutationes aëris à motu vaporum intra terram etiam pendere.* ibid.

CAPUT V.

De nubibus.

1. *Quæ ſit differentia inter nubem, nebulam & vaporem. Nubes conſtare tantum ex aquæ guttulis aut particulis glaciei: & cur non ſint pellucidæ.* 182

2. *Quomodo vapores in aquæ guttas vertantur. Et cur guttæ aquæ ſint accurate rotundæ.* ibid.

3. *Quomodo fiant parvæ vel magnæ.* 183

4. *Quomodo vapores in glaciei particulas mutentur. Cur hæ glaciei particulæ fiant interdum rotundæ & tranſparentes; interdum minutæ & oblongæ; interdum rotundæ & albæ. Et cur hæ ultimæ quibusdam quaſi pilis perexiguis tectæ ſint; quidque eas majores aut minores reddat, earumque pilos craſſiores vel tenuiores.* 184

5. *Solum frigus non ſufficere ad vapores in aquam aut glaciem vertendos. Quæ cauſæ vapores in nubes cogant; & quæ eoſdem in nebulas congregent. Quare veris tempore plures nebulæ appareant: & plures in aquoſis locis, quàm in ſiccis.* ibid. 185

6. *Maximas nebulas aut nubes oriri ex duorum vel plurium ventorum occurſu. Aquæ guttas, aut particulas glaciei, ex quibus nebulæ componuntur, non poſſe non eſſe perexiguas. Nullas in aëre inferiore nebulas eſſe ſolere ubi flat ventus, vel ſtatim ipſas tolli.* 185

7. *Multas ſæpe nubes unam ſupra aliam exiſtere; præſertim in locis montoſis.* ibid.

8. *Superiores nubes ſolis particulis glaciei conſtare ſolere.* 186

9. *Nubium ſuperficies à ventis premi, perpoliri & planas reddi. In his planis ſuperficiebus globulos glaciei ex quibus componuntur, ita diſponi ut unumquemque ſex alii circumſtent.* ibid.

10. *Quomodo interdum duo venti diverſi, in eodem terræ loco ſimul flantes, unus inferiorem, alius ſuperiorem ejuſdem nubis ſuperficiem perpoliat.* 187

11. *Circumferentias nubium non idcirco ita perpoliri, ſed ſolere eſſe valde irregulares.* 188

12. *Multas interdum glaciei particulas infra nubem aliquam congregari, ibique in variis planis, foliorum inſtar tenuibus ita diſponi, ut unaquæque ſex aliis æquidiſtantibus cingatur. Sæpe illas quæ in unoquoque ſunt plano, ſeparatim ab aliis moveri. Nonnunquam etiam integras nubes ex ſolis glaciei particulis ſic diſpoſitis componi. Aquæ guttas in nubibus eodem etiam modo diſponi poſſe.* ibid. 189

13. *Quarundam maximarum nubium ambitum fieri aliquando circularem, & cruſta glaciei ſatis craſſa circumtegi.* 189

CAPUT VI.

De nive, pluvia & grandine.

1. *Quare nubes ſolo aëre ſuffultæ non cadant.* ibid.

2. *Quomodo calor, qui alia multa corpora rarefacit, nubes condenſet.* 190

3. *Quomodo in nubibus particulæ glaciei multæ ſimul in floccos congregentur. Et quomodo iſti flocci in nivem, vel pluviam, vel grandinem cadant.* ibid.

4. *Cur ſingula grandinis grana interdum ſint pellucida & rotunda: Cur aliquando etiam ſint una parte depreſſiora. Quomodo craſſiora grandinis grana, quæ irregularis figuræ eſſe ſolent, generentur. Cur interdum ſolito major æſtus in ædibus ſentiatur.* 191

5. *Cur craſſiora grandinis grana in ſuperficie ſint pellucida, & intus alba. Et cur fere tantum in æſtate decidat talis grando. Quomodo alia grando inſtar ſacchari alba generetur.* ibid.

6. *Cur ejus grana interdum ſint rotunda, & in ſuperficie quam verſus centrum duriora. Cur aliquando ſint oblonga, & pyramidis habeant figuram.* 192

7. *Quomodo nivis particulæ in ſtellulas ſex radiis diſtinctas efformentur.* 193

8. *Unde etiam fiat, ut quædam grandinis pellucida grana tres exiguos quaſi radios, ex albiſſima nive compoſitos, circa ſe habeant.* ibid.

9. *Quare etiam interdum decidant lamellæ glaciei pellucidæ, quarum circumferentia eſt hexagona.* 195

10. *Et aliæ, quæ tanquam roſæ, vel dentatæ horologiorum rotæ, circumferentiam ſerrentis,*

crenis, in modum ſemicirculi rotundatis, inciſam habent. 196
11. Cur quædam ex ipſis punctum quoddam album in centro habeant: & binæ interdum ſcapo exiguo conjunctæ ſint, unamque alia majorem eſſe contingat. 197
12. Cur nonnullæ duodecim radiis diſtinctæ ſint: & aliæ, ſed perpaucæ, octo radios habeant. ibid.
13. Cur quædam ſint pellucidæ, aliæ albæ inſtar nivis; & quarundam radii ſint breviores, & in ſemicirculi formam retuſi; alii longiores & acutiores; ac ſæpe in varios ramulos diviſi; qui nunc plumulas aut filicis folia, nunc lilii flores repræſentant. 199
14. Quomodo iſtæ nives quaſi ſtellulæ ex nubibus delabantur. Cur, cadentes aëre tranquillo, majorem nivis copiam prænuncient, non autem vento flante. 200
15. Quomodo pluvia ex nubibus cadat; & quid ejus guttas tenuiores aut craſſiores efficiat. 201
16. Cur interdum pluere incipiat, antequam nubes in cœlo appareant. ibid.
17. Quomodo nebulæ in rorem vel pruinam vertantur. ibid.
18. Quæ ſit aura illa veſpertina, quæ cœlo ſereno timeri ſolet. 202
19. Unde Manna oriatur. ibid.
20. Cur, ſi ros mane non decidat, pluviæ ſequantur. ibid.
21. Cur ſi Sol mane luceat, cum nubes in aëre conſpiciuntur, pluviam etiam prænunciet. ibid.
22. Cur omnia pluviæ ſigna incerta ſint. ibid.

CAPUT VII.

De tempeſtatibus, fulmine, & ignibus aliis in aëre accenſis.

1. Quomodo nubes ſuo deſcenſu ventos aliquando validiſſimos efficiant; & cur ſæpe maximas & repentinas pluvias præcedat talis ventus. 203
2. Cur hirundines, ſolito demiſſius volantes, pluviam prænuncient; & cur aliquando cineres, aut feſtucæ, juxta focum in modum turbinis gyrent. ibid.
3. Quomodo fiant iſtæ majores procellæ, quas voce barbara Travades vocant. ibid.
4. Quomodo ignes Caſtor & Pollux vocati generentur. Quare gemini iſti ignes felicis augurii olim habiti ſint; unus vel tres, infelicis. Et cur hoc tempore interdum quatuor aut quinque ſimul in eadem nave conſpiciantur. 204
5. Quæ ſit cauſa tonitrui. 205
6. Cur rarius audiatur hyeme, quam æſtate. Et cur aura calida & gravis, vento Boreali ſuccedens, illud prænunciet. 206
7. Cur ejus fragor tantus ſit; & unde oriantur omnes ejus differentiæ. ibid.
8. Quænam etiam differentia ſit inter fulgetras, turbinem & fulmen; & unde fulgetræ procedant. Curque interdum fulguret cum non tonat, vel contra. Quomodo fiant turbines. ibid.
9. Quomodo fiat fulmen: quod interdum veſtes comburat, corpore illæſo; vel contra gladium liquefaciat, vagina intacta, &c. 207
10. Quomodo etiam lapis in fulmine generetur: & cur ſæpius cadat in montes vel turres, quam in loca humiliora. 208
11. Cur ſæpe ſingulos tonitrui fragores repentina pluvia conſequatur; & cum multum pluit, non amplius tonet. ibid. 209
12. Cur ſonitu campanarum, aut bombardarum, vis tempeſtatis minuatur. ibid.
13. Quomodo generentur illi ignes, qui ſtellæ cadentes dicuntur. ibid.
14. Quomodo interdum pluat lacte, ſanguine, ferro, lapidibus, &c. ibid.
15. Quomodo fiant ſtellæ trajicientes; & ignes fatui; atque ignes lambentes. ibid.
16. Cur minima ſit vis iſtorum ignium; contra autem fulminis maxima. 210
17. Ignes qui juxta terram generantur, aliquandiu durare poſſe; qui autem in ſum-

mo aëre, celerrime debere exſtingui. Nec ideo Cometas, nec trabes per aliquot dies in cœlo lucentes, ejuſmodi ignes eſſe. ibid.

18. *Quomodo quædam præliorum ſimulacra. & talia quæ inter prodigia ſolent numerari, poſſint apparere in cœlo: Et Sol etiam noctu videri poſſit.* 211

CAPUT VIII.

De Iride.

1. *Non in vaporibus, nec in nubibus; ſed tantum in aquæ guttis Iridem fieri.* 212

2. *Quomodo ejus cauſſa ope globi vitrei aqua pleni detegi poſſit.* ibid.

3. *Iridem interiorem & primariam oriri ex radiis, qui ad oculum perveniunt poſt duas refractiones & unam reflexionem: exteriorem autem ſive ſecundariam ex radiis, poſt duas refractiones & duas reflexiones ad oculum pervenientibus; quo fiat, ut illa ſit debilior.* 214, 215

4. *Quomodo etiam ope vitrei priſmatis colores Iridis videantur.* 215

5. *Nec figuram corporis pellucidi, nec radiorum reflexionem, nec etiam multiplicem refractionem ad eorum productionem requiri: ſed una ſaltem refractione & lumine, & umbra opus eſſe.* 216

6. *Unde oriatur colorum diverſitas.* ibid.

7. *In quo ſita ſit natura rubei coloris, & flavi, & viridis, & cærulei; prout in priſmate vitreo conſpiciuntur. & quomodo cæruleo rubeus miſceatur; unde ſit violaceus ſive purpureus.* 218

8. *In quo etiam aliorum corporum colores conſiſtunt: & nullos falſos eſſe.* 219

9. *Quomodo in Iride producantur; & quomodo ibi lumen ab umbra terminetur. Cur primariæ Iridis ſemidiameter 42 gradibus major eſſe nequeat, nec ſecundariæ ſemidiameter 51 gradibus minor. Curque illius ſuperficies exterior magis determinata ſit quam interior; hujus autem contra interior, quam exterior.* 220

10. *Quomodo iſta mathematice demonſtrentur.* ibid.

11. *Aqua calida refractionem minorem eſſe quam frigidæ; atque idcirco primariam Iridem paullo majorem, & ſecundariam minorem exhibere. Et quomodo demonſtretur, refractionem ab aqua ad aërem eſſe circiter ut 187 ad 250. Ideoque ſemidiametrum Iridis 45 graduum eſſe non poſſe.* 224

12. *Cur pars exterior primariæ Iridis, & contra interior ſecundariæ, ſit rubra.* ibid.

13. *Quomodo poſſit contingere, ut ejus arcus non ſit accurate rotundus: item ut inverſus appareat.* 225

14. *Quomodo tres Irides videri queant.* 226

15. *Quomodo aliæ prodigioſæ Irides, varias figuras habentes, poſſint arte exhiberi.* ibid.

CAPUT IX.

De nubium colore; & de halonibus ſeu coronis, quæ circa ſidera interdum apparent.

1. *Quam ob cauſam nubes interdum albæ, interdum nigræ appareant; Et cur nec vitrum contuſum, neque nix, neque nubes paullo denſiores, luminis radios tranſmittant. Quænam corpora ſint alba: & cur ſpuma, vitrum in pulverem redactum, nix & nubes, alba ſint.* 227

2. *Cur cœlum appareat cæruleum aëre puro; & album aëre nubiloſo: Et cur mare, ubi ejus aqua altiſſima ac puriſſima ſunt, cæruleum videatur.* 228

3. *Cur ſæpe Oriente vel Occidente Sole cœlum rubeſcat: & iſta rubedo mane pluviam, aut ventos; veſperi ſerenitatem prænunciet.* 229

4. *Quomodo Halones vel coronæ circa Aſtra producantur: & cur varia ſit earum magnitudo. Cur cum ſunt coloratæ, interior circulus ſit ruber, & exterior cæruleus. Et cur interdum duæ, una intra alteram*

teram, appareant, & interior ſit maxime conſpicua. ibid.

5. *Cur non videri ſoleant circa Aſtra, cum oriuntur vel occidunt. Cur earum colores dilutiores ſint quam Iridis. Et cur ſæpius quam illa, circa Lunam appareant; interdumque etiam circa ſtellas conſpiciantur. Cur ut plurimum albæ tantum ſint.* 231

6. *Cur in aqua guttis inſtar Iridis non formentur.* ibid.

7. *Quæ ſit cauſſa coronarum, quas etiam interdum circa flammam candelæ conſpicimus. Et quæ cauſa tranſverſorum radiorum, quos aliquando ibidem videmus. Cur in his coronis exterior ambitus ſit ruber: contra quam in iis, quæ apparent circa ſtellas. Et cur refractiones, quæ in humoribus oculi fiunt, nobis Iridis colores ubique non exhibeant.* 232

CAPUT X.

De Parheliis.

1. *QUomodo producantur eæ nubes, in quibus Parhelii videntur. Magnum quendam glaciei circulum in ambitu iſtarum nubium reperiri, cujus ſuperficies æqualis & lævis eſſe ſolet. Hunc glaciei circulum craſſiorem eſſe ſolere in parte Soli obverſa, quam in reliquis. Quid obſtet, quo minus iſta glacies ex nubibus in terram cadat. Et cur aliquando in ſublimi appareat magnus circulus albus, nullum ſidus in centro ſuo habens.* 234

2. *Quomodo ſex ſoles diverſi in iſto circulo videri poſſint; unus viſione directa, duo per refractionem, & tres alii per reflexionem. Cur ii qui per refractionem videntur, in una parte rubri, & in alia cærulei appareant. Et cur qui per reflexionem, albi tantum ſint & minus fulgentes.* 235

3. *Cur aliquando tantum quinque, vel quatuor, vel tres conſpiciantur. Et cur, cum tres tantum ſunt, ſæpe non in albo circulo, ſed tanquam in alba quadam trabe appareant.* 236

4. *Quamvis Sol ad conſpectum altior vel humilior ſit iſto circulo, ſemper tamen in eo videri.* ibid.

5. *Hac de cauſſa Solem aliquando conſpici poſſe, cum eſt infra Horizontem; & umbras Horologiorum retrocedere vel promoveri. Quomodo ſeptimus Sol, ſupra vel infra ſex alios videri poſſit. Quomodo etiam tres diverſi unus ſupra alium ſtantes appareant; & quare tunc plures conſpici non ſoleant.* 237

6. *Explicatio quarumdam obſervationum hujus phænomeni: ac præcipue illius, quæ Romæ facta eſt Martii 29, anno 1629.* 238

7. *Cur quinque tantum Soles tunc apparuerint. Et cur pars circuli albi à Sole remotior, viſa ſit major, quam revera eſſet.* 240

8. *Cur unus ex iſtis Solibus caudam quandam ſubigneam habuerit.* ibid.

9. *Cur duæ coronæ præcipuum Solem cinxerint; & cur non ſemper tales Coronæ ſimul cum Parheliis appareant. Harum coronarum locum non pendere à loco Parheliorum: Ipſarumque centra non accurate coincidere cum centro Solis; nec etiam centrum unius cum centro alterius.* 241, 242

10. *Quæ ſint cauſſæ generales aliarum inſolitarum apparitionum, quæ inter meteora cenſendæ ſunt.* 243

R. DES

R. DES CARTES LECTORI SUO S. D.

H*Æc ſpecimina Gallice à me ſcripta, & anno* 1637 *vulgata, paullo poſt ab amico in linguam Latinam verſa fuere, ac verſio mihi tradita, ut quicquid in ea minus placeret, pro meo jure mutarem. Quod variis in locis feci: ſed forſan etiam alia multa prætermiſi; hæcque ab illis ex eo dignoſcentur, quod ubique fere fidus interpres verbum verbo reddere conatus ſit; ego vero ſententias ipſas ſæpe mutarim, & non ejus verba, ſed meum ſenſum emendare ubique ſtuduerim.* Vale.

DISSERTATIO

De

METHODO

rectè utendi ratione,

Et veritatem in ſcientiis inveſtigandi.

NUlla res æquabiliùs inter homines eſt diſtributa quàm bona mens : eâ enim unuſquiſque ita abundare ſe putat, ut nequidem illi qui maximè inexplebiles cupiditates habent, & quibus in nulla unquam alia re Natura ſatisfecit, meliorem mentem quàm poſſideant optare conſueverint. Qua in re pariter omnes falli non videtur eſſe credendum; ſed potiùs vim incorruptè judicandi, & verum à falſo diſtinguendi, (quam propriè bonam mentem ſeu rectam rationem appellamus) naturâ æqualem omnibus nobis innatam eſſe. Atque ita noſtrarum opinionum diverſitatem, non ex eo manare quod ſimus aliis alii majore rationis vi donati, ſed tantùm ex eo quòd cogitationem non per eaſdem vias ducamus, neque ad eaſdem res attendamus. Quippe ingenio pollere haud ſufficit; ſed eodem rectè uti palmarium eſt. Excelſiores animæ, ut majorum virtutum, ita & vitiorum capaces ſunt: Et plus promovent qui rectam perpetuò viam inſiſtentes, lentiſſimo tantùm gradu incedunt, quàm qui ſæpe aberrantes celeriùs gradiuntur.

I. *Variæ circa ſcientias conſiderationes.*

Ego ſanè nunquam exiſtimavi plus eſſe in me ingenii quàm in quolibet è vulgo: quinimo etiam non rarò vel cogitandi celeritate, vel diſtinctè imaginandi facilitate, vel memoriæ capacitate atque uſu, quoſdam alios æquare exoptavi. Nec ullas ab his alias dotes eſſe novi quibus ingenium præſtantius reddatur. Nam rationem quod attinet, quia per illam ſolam homines ſumus, æqualem in omnibus eſſe facilè credo: neque hîc diſcedere libet à communi ſententiâ Philoſophorum, qui dicunt inter *accidentia* ſola, non autem inter *formas ſubſtantiales individuorum ejuſdem ſpeciei*, plus & minus reperiri.

Sed profiteri non verebor me ſingulari deputare felicitati, quòd à primis annis in eas cogitandi vias inciderim, per quas non difficile fuit pervenire ad cognitionem quarundam regularum ſive axiomatum, quibus conſtat Methodus, cujus ope gradatim augere ſcientiam, illamque tandem, quam pro ingenii mei tenuitate & vitæ brevitate maximam ſperare liceat, acquirere poſſe confido. Jam enim ex eâ tales fructus percepi, ut quamvis de me ipſo ſatis demiſsè ſentire conſueverim; & dum varias hominum curas oculo Philoſophico intueor, vix ullæ unquam occurrant quæ non vanæ & inutiles videantur; non poſſim quin dicam, me ex progreſſu quem in veritatis indagatione jam feciſſe arbitror, ſumma voluptate perfundi; talemque de iis quæ mihi quærenda reſtant ſpem concepiſſe, ut ſi inter occupationes eorum qui meri homines ſunt, quædam ſolidè bona & ſeria detur, credere auſim illam eandem eſſe quam elegi.

Me verò fortaſſe fallit opinio, nec aliud eſt quàm orichalcum & vitrum, quod pro auro & gemmis hîc vendito. Novi quam proclives ſimus in errorem cùm de nobis ipſis judicamus, & quàm ſuſpecta etiam eſſe debeant amicorum teſtimonia, cùm nobis favent. Sed in hoc libello declarare inſtitui quales vias in quærenda veritate ſequutus ſim, & vitam omnem meam tanquam in tabella delineare, ut cuilibet ad reprehendendum pateat acceſſus, & ipſe poſt tabulam deliteſcens liberas hominum voces in mei ipſius emendationem exaudiam, atque hunc adhuc diſcendi modum, cæteris quibus uti ſoleo adjungam.

Ne quis igitur putet me hîc traditurum aliquam Methodum, quam unuſquiſque ſequi debeat ad rectè regendam rationem; illam enim tantum quam ipſemet ſequutus ſum exponere decrevi. Qui aliis præcepta dare audent, hoc ipſo oſtendunt, ſe ſibi prudentiores iis quibus ea præſcribunt, videri: ideóque ſi vel in minima re fallantur, magna reprehenſione digni ſunt. Cùm autem hîc nihil aliud promittam quàm hiſtoriæ, vel, ſi malitis, fabulæ narrationem, qua inter nonnullas res, quas non inutile erit imitari, plures aliæ fortaſſe erunt quæ fugiendæ videbuntur; ſpero illam aliquibus ita profuturam, ut nemini interim nocere poſſit, & omnes aliquam ingenuitati meæ gratiam ſint habituri.

Ab ineunte ætate ad literarum ſtudia animum adjeci; & quoniam à Præceptoribus audiebam illarum ope certam & evidentem cogni-

tionem eorum omnium quæ ad vitam utilia ſunt acquiri poſſe, incredibili deſiderio diſcendi flagrabam. Sed ſimul ac illud ſtudiorum curriculum abſolvi, quo decurſo mos eſt in eruditorum numerum cooptari, planè aliud cœpi cogitare. Tot enim me dubiis totque erroribus implicatum eſſe animadverti, ut omnes diſcendi conatus nihil aliud mihi profuiſſe judicarem, quàm quòd ignorantiam meam magis magiſque detexiſſem.

Attamen tunc degebam in una ex celeberrimis totius Europæ ſcholis, in qua, ſicubi in univerſo terrarum orbe, doctos viros eſſe debere cogitabam. Omnibus iis quibus alii ibidem imbuebantur utcunque tinctus eram. Nec contentus ſcientiis quas docebamur, libros de quibuſlibet aliis magis curioſis atque à vulgo remotis tractantes quotquot in manus meas inciderant evolveram. Aliorum etiam de me judicia audiebam, nec videbam me quoquam condiſcipulorum inferiorem æſtimari; quamvis jam ex eorum numero nonnulli ad Præceptorum loca implenda deſtinarentur. Ac denique hoc ſæculum non minus floridum, & bonorum ingeniorum ferax quàm ullum præcedentium eſſe arbitrabar. Quæ omnia mihi audaciam dabant de aliis ex me judicandi, & credendi nullam in mundo ſcientiam dari, illi parem cujus ſpes facta mihi erat.

Non tamen idcirco ſtudia omnia quibus operam dederam in ſcholis negligebam: fatebar enim linguarum peritiam quæ ibi acquiritur, ad veterum ſcripta intelligenda requiri; Artificioſas fabularum narrationes ingenium quodammodo expolire, & excitare; Caſus hiſtoriarum memorabiles animum ad magna ſuſcipienda impellere, & ipſas cum prudentiâ lectas non parum ad formandum judicium conferre: Omnem denique bonorum librorum lectionem eodem ferè modo nobis prodeſſe, ac ſi familiari colloquio præſtantiſſimorum totius antiquitatis ingeniorum, quorum illi monumenta ſunt, uteremur; & quidem colloquio ita præmeditato, ut non niſi optimas & ſelectiſſimas quaſque ex ſuis cogitationibus nobis declarent; Eloquentiam vires habere permagnas & ad ornatum vitæ multum conferre; Poëſi nihil eſſe amœnius aut dulcius; multa in Mathematicis diſciplinis haberi acutiſſimè inventa, quæque cùm curioſos oblectant, tum etiam in operibus quibuſlibet perficiendis, & Artificum labore minuendo plurimum juvant: multa in ſcriptis quæ de moribus tractant præcepta, multaſque ad virtutem cohortationes utiliſſimas contineri; Theologiam Cœlo potiundi rationem docere: Philoſophiam

phiam veriſimiliter de omnibus diſſerendi copiam dare, & non parvam ſui admirationem apud ſimpliciores excitare; Juriſprudentiam, Medicinam & ſcientiarum reliquas, honores & divitias in cultores ſuos congerere; nec omnino ullam eſſe, etiam ex maximè ſuperſtitioſis & falſis, cui aliquam operam dediſſe non ſit utile, ſaltem ut poſſimus quid valeant judicare, & non facilè ab ullâ fallamur.

Verùm jam ſatis temporis linguarum ſtudio, & lectioni librorum veterum, eorumque hiſtoriis & fabulis me impendiſſe arbitrabar: Idem enim ferè eſt agere cum viris priſci ævi, quod apud exteras gentes peregrinari. Expedit aliquid noſſe de moribus aliorum populorum, ut incorruptiùs de noſtris judicemus, nec quidquid ab iis abludit ſtatim pro ridiculo atque inepto habeamus, ut ſolent ii qui nunquam ex natali ſolo diſceſſerunt. Sed qui nimis diu peregrinantur, tandem velut hoſpites & extranei in patriâ fiunt; quique nimis curioſè illa quæ olim apud veteres agebantur inveſtigant, ignari eorum quæ nunc apud nos aguntur eſſe ſolent. Præterea fabulæ plurimas res quæ fieri minimè poſſunt, tanquam ſi aliquando contigiſſent repræſentant, invitantque nos hoc pacto vel ad ea ſuſcipienda quæ ſupra vires, vel ad ea ſperanda quæ ſupra ſortem noſtram ſunt. Atque ipſæ etiam hiſtoriæ, quantumvis veræ, ſi pretium rerum non augent nec immutant; ut lectu digniores habeantur, earum ſaltem viliores & minùs illuſtres circumſtantias omittunt: unde fit ut ea quæ narrant nunquam omnino qualia ſunt exhibeant, & qui ſuam vivendi rationem ad illarum exempla componere nimum ſtudent, proni ſint in deliria antiquorum Heroum, & tantùm hyperbolica facta meditentur.

Eloquentiam valde æſtimabam, & non parvo Poëſeos amore incendebar: ſed utramque inter naturæ dona potiùs quàm inter diſciplinas numerabam. Qui ratione plurimùm valent, quique ea quæ cogitant quam-facillimo ordine diſponunt, ut clarè & diſtinctè intelligantur, aptiſſimè ſemper ad perſuadendum dicere poſſunt, etiamſi barbarâ tantùm Gothorum linguâ uterentur, nec ullam unquam Rhetoricam didiciſſent. Et qui ad ingenioſiſſima figmenta excogitanda, eaque cum maximo ornatu & ſuavitate exprimenda ſunt nati, optimi Poëtæ dicendi eſſent, etſi omnia Poëticæ Artis præcepta ignorarent.

Mathematicis diſciplinis præcipuè delectabar, ob certitudinem

atque

atque evidentiam rationum quibus nituntur; ſed nondum præcipuum earum uſum agnoſcebam: & cùm ad artes tantùm Mechanicas utiles eſſe mihi viderentur, mirabar fundamentis adeò firmis & ſolidis nihil præſtantius fuiſſe ſuperſtructum. Ut è contrario veterum Ethnicorum moralia ſcripta palatiis ſuperbis admodum & magnificis, ſed arenæ tantùm aut cœno inædificatis, comparabam. Virtutes ſummis laudibus in cœlum tollunt; eáſque cæteris omnibus rebus longe anteponendas eſſe rectè contendunt; ſed non ſatis explicant quidnam pro virtute ſit habendum, & ſæpe quod tam illuſtri nomine dignantur Immanitas potiùs & durities, vel ſuperbia, vel deſperatio, vel parricidium dici debet.

Theologiam noſtram reverebar, nec minus quàm quivis alius beatitudinis æternæ compos fieri exoptabam. Sed cùm pro certo atque explorato accepiſſem, iter quod ad illam ducit doctis non magis patere quàm indoctis, veritateſque à Deo revelatas humani ingenii captum excedere, verebar ne in temeritatis crimen inciderem ſi illas imbecillæ rationis meæ examini ſubjicerem. Et quicunque iis recognoſcendis atque interpretandis vacare audent, peculiari ad hoc Dei gratiâ indigere ac ſupra vulgarium hominum ſortem poſiti eſſe debere mihi videbantur.

De Philoſophia nihil dicam, niſi quòd, cùm ſcirem illam à præſtantiſſimis omnium ſæculorum ingeniis fuiſſe excultam, & nihil tamen adhuc in eâ reperiri, de quo non in utramque partem diſputetur, hoc eſt, quod non ſit dubium & incertum; non tantùm ingenio meo confidebam, ut aliquid in eâ melius à me quàm à cæteris inveniri poſſe ſperarem. Et cùm attenderem quot diverſæ de eadem re opiniones ſæpe ſint, quarum ſingulæ à viris doctis defenduntur, & ex quibus tamen nunquam plus unâ vera eſſe poteſt; quidquid ut probabile tantùm affertur propemodum pro falſo habendum eſſe exiſtimabam.

Quod ad cæteras ſcientias, quoniam à Philoſophia principia ſua mutuantur, nihil illas valde ſolidum & firmum, tam inſtabilibus fundamentis ſuperſtruere potuiſſe arbitrabar. Nec gloria nec lucrum quod promittunt ſatis apud me valebânt, ut ad illarum cultum impellerent. Nam lucrum quod attinet; non in eo me ſtatu eſſe putabam, ut à fortuna cogerer liberales diſciplinas in illiberalem uſum convertere. Gloriam verò etſi non planè ut Cynicus aſpernari me profiterer; illam tamen non magni faciebam, quæ non niſi falſo nomine,

hoc eſt ob ſcientiarum non verarum cognitionem, acquiri poſſe videbatur: Ac denique jam ſatis ex omnibus, etiam maximè vanis & falſis deguſtaſſe me judicabam, ut facilè caverem ne me unquam vel Alchymiſtæ promiſſa, vel Aſtrologi prædictiones, vel Magi impoſturæ, vel cujuſlibet alterius ex iis qui videri volunt ea ſe ſcire quæ ignorant, inanis jactantia fallere poſſet.

Quapropter ubi primùm mihi licuit per ætatem, è præceptorum cuſtodiâ exire, literarum ſtudia prorſus reliqui: Captoque conſilio nullam in poſterum quærendi ſcientiam, niſi quam vel in me ipſo, vel in vaſto mundi volumine poſſem reperire, inſequentes aliquot annos variis peregrinationibus impendi: Atque interea temporis, exercitus, urbes aulaſque exterorum principum inviſendo, cum hominibus diverſorum morum & ordinis converſando, varia hinc inde experimenta colligendo, & me ipſum in diverſis fortunæ caſibus probando, ſic ad omnia quæ in vita occurrebant attendebam, ut nihil ex quo eruditior fieri poſſem mihi viderer omittere. Quippe multò plus veritatis inveniri arbitrabar, in iis ratiocinationibus quibus ſinguli homines ad ſua negotia utuntur, & quorum malo ſucceſſu paulò pòſt puniri ſolent, quum non rectè judicarunt, quàm in iis quas doctor aliquis otioſus in Muſæo ſedens, excogitavit circa entia rationis, aut ſimilia quæ ad uſum vitæ nihil juvant; & ex quibus nihil aliud expectat, niſi fortè quòd tantò plus inanis gloriæ ſit habiturus, quò illæ à veritate ac ſenſu communi erunt remotiores; quia nempe tantò plus ingenii atque induſtriæ ad eas veriſimiles reddendas debuerit impendere. Ac ſemper ſcientiam verum à falſo dignoſcendi ſummo ſtudio quærebam, ut rectum iter vitæ clarius viderem, & majori cum ſecuritate perſequerer.

Fateor tamen me vix quidquam certi didiciſſe quamdiu ſic tantùm aliorum hominum mores conſideravi, tot enim in iis propemodum diverſitates animadvertebam, quot antea in opinionibus Philoſophorum: Atque hunc tantùm ferè fructum ex iis percipiebam, quòd cùm notarem multa eſſe, quæ licèt moribus noſtris planè inſolentia & ridicula videantur, communi tamen aſſenſu apud quaſdam alias gentes comprobantur, diſcebam nihil nimis obſtinatè eſſe credendum quod ſolum exemplum vel conſuetudo perſuaſerit: Et ita ſenſim multis me erroribus liberabam, mentemque veris rationibus agnoſcendis aptiorem reddebam. Sed poſtquam ſic aliquandiu quidnam in mundo ab aliis ageretur inſpexiſſem, & nonnulla

inde experimenta collegiſſem, ſemel etiam mihi propoſui ſeriò me ipſum examinare, & omni ingenii vi quidnam à me optimum fieri poſſet inquirere. Quod felicius, ut opinor, mihi ſucceſſit, quàm ſi priùs nec à patria, nec à ſcholaſticis ſtudiis unquam receſſiſſem.

II. *Præcipuæ illius Methodi, quam inveſtigavit Auctor, regulæ.*

Eram tunc in Germaniâ, quò me curioſitas videndi ejus belli, quod nondum hodie finitum eſt, invitarat; Et quum ab inauguratione Imperatoris verſus caſtra reverterer, hyemandum fortè mihi fuit in quodam loco, ubi quia nullos habebam cum quibus libenter colloquerer, & proſpero quodam fato omnibus curis liber eram, totos dies ſolus, in hypocauſto morabar, ibique variis meditationibus placidiſſimè vacabam. Et inter cætera, primum ferè quod mihi venit in mentem, fuit, ut notarem illa opera quibus diverſi artifices, inter ſe non conſentientes, manum adhibuêre, rarò tam perfecta eſſe quàm illa quæ ab uno abſoluta ſunt. Ita videmus ædificia quæ ab eodem Architecto incepta & ad ſummum uſque perducta fuêre, ut plurimùm elegantiora eſſe & concinniora, quàm illa quæ diverſi, diverſis temporibus novos parietes veteribus adjungendo conſtruxerunt. Ita antiquæ illæ civitates, quæ cùm initio ignobiles tantùm pagi fuiſſent in magnas paulatim urbes creverunt, ſi conferantur cum novis illis, quas totas ſimul metator aliquis in planicie liberè deſignavit, admodum indigeſtæ atque inordinatæ reperiuntur. Et quamvis ſingula earum ædificia inſpicienti, ſæpe plus artis atque ornatus in pleriſque appareat quàm in ullis aliarum; conſideranti tamen omnia ſimul, & quomodo magna parvis adjuncta plateas inæquales & curvas efficiant, cæco potiùs & fortuito quodam caſu, quàm hominum ratione utentium voluntate ſic diſpoſita eſſe videntur: Quibus ſi addimus, fuiſſe tamen ſemper Ædiles aliquos in iſtis urbibus quorum officium erat procurare ut privatorum ædes publico ornatui quantum fieri poſſet inſervirent; perſpicuè intelligemus quàm difficile ſit, alienis tantùm operibus manum admovendo, aliquid facere valde perfectum. Ita etiam putare licet illos populos, qui cùm olim valde barbari atque inculti fuiſſent, non niſi ſucceſſu temporis urbanitatem aſciverunt, nec ullas leges niſi prout ab incommodis quæ ex criminibus & diſcordiis percipiebant, fuêre coacti, condiderunt, non tam bene inſtitutâ republicâ ſolere uti, quàm illos qui à primo initio quo ſimul congregati fuêre, prudentis alicujus legiſlatoris conſtitutiones obſervarunt. Sic certè non dubium eſt quin ſtatus veræ religionis, qui

legibus

legibus à Deo ipſo ſancitis gubernatur, ſit omnium optimè conſtitutus, & cum nullo alio comparandus. Sed ut de rebus quæ ad homines ſolos pertinent potiùs loquamur, ſi olim Lacedæmoniorum reſpublica fuit florentiſſima, non puto ex eo contigiſſe, quòd legibus uteretur quæ ſigillatim ſpectatæ meliores eſſent aliarum civitatum inſtitutis: nam contrà multæ ex iis ab uſu communi abhorrebant, atque etiam bonis moribus adverſabantur, ſed ex eo quod ab uno tantùm legiſlatore conditæ ſibi omnes conſentiebant, atque in eundem ſcopum collimabant. Eodem modo mihi perſuaſi, ſcientias, quæ libris continentur, illas ſaltem quæ perſpicuis demonſtrationibus carentes, veriſimilibus tantùm argumentis fulciuntur, quia non niſi ex variis diverſorum hominum ſententiis ſimul collectis conflatæ ſunt, non tam propè ad veritatem accedere, quàm opiniones quas homo aliquis ſola ratione naturali utens, & nullo præjudicio laborans, de rebus quibuſcunque obviis habere poteſt. Eodemque etiam modo cogitavi, quoniam infantes omnes antè fuimus quàm viri, & diu vel cupiditatum vel præceptorum conſilia ſumus ſequuti, quæ ut plurimum inter ſe pugnabant, & fortè neutra quod optimum erat ſemper ſuadebant, jam fieri vix poſſe ut judicia noſtra tam recta ſint & firma, quàm ſi ratio in nobis æquè matura atque nunc, ab ineunte ætate exſtitiſſet, eique ſoli nos regendos tradidiſſemus.

Verumtamen inſolens foret, omnia urbis alicujus ædificia diruere, ad hoc ſolùm ut iiſdem poſtea meliori ordine & formâ extructis, ejus plateæ pulchriores evaderent. At certè non inſolens eſt dominum unius domus illam deſtrui curare, ut ejus loco meliorem ædificet: Imò ſæpe multi hoc facere coguntur, nempe cùm ædes habent vetuſtate jam fatiſcentes, vel quæ infirmis fundamentis ſuperſtructæ ruinam minantur. Eodemque modo mihi perſuaſi, non quidem rationi eſſe conſentaneum, ut privatus aliquis de publicis rebus reformandis cogitando, eas priùs à fundamentis velit evertere ut poſteà meliùs inſtituat. Nec quidem ſcientias vulgatas, ordinemve eas docendi in ſcholis uſu receptum ſic debere immutari unquam putavi. Sed quod ad eas opiniones attinet, quas ego ipſe in eum uſque diem fueram amplexus, nihil melius facere me poſſe arbitrabar, quàm ſi omnes ſimul & ſemel è mente mea delerem, ut deinde vel alias meliores vel certè eaſdem, ſed poſtquam maturæ rationis examen ſubiiſſent, admitterem: credebamque hoc pacto

longè

longè meliùs me ad vitam regendam poſſe informari, quàm ſi veteris ædificii fundamenta retinerem, iiſque tantùm principiis inniterer, quibus olim juvenilis ætas mea, nullo unquam adhibito examine an veritati congruerent, credulitatem ſuam addixerat. Quamvis enim in hoc varias difficultates agnoſcerem, remedia tamen illæ ſua habebant, & nullo modo erant comparandæ cum iis quæ in reformatione publicæ alicujus rei occurrunt. Magna corpora ſi ſemel proſtrata ſunt, vix magno molimine rurſus eriguntur, & concuſſa vix retinentur, atque omnis illorum lapſus eſt gravis. Deinde inter publicas res ſi quæ fortè imperfecta ſunt, ut vel ſola varietas quæ in iis apud varias gentes reperitur, non omnia perfecta eſſe ſatis oſtendit, longo illa uſu tolerabilia ſenſim redduntur, & multa ſæpe vel emendantur vel vitantur, quibus non tam facile eſſet humanâ prudentiâ ſubvenire; ac denique illa ferè ſemper ab aſſuetis populis commodiùs ferri poſſunt quàm illorum mutatio. Eodem modo quo videmus regias vias quæ inter amfractus montium deflexæ & contortæ ſunt, diuturno tranſeuntium attritu tam planas & commodas reddi ſolere, ut longè melius ſit eas ſequi, quàm juga montium tranſcendendo & per præcipitia ruendo rectius iter tentare. Et idcirco leves iſtos atque inquietos homines maximè odi, qui cùm nec à genere nec à fortuna vocati ſint ad publicarum rerum adminiſtrationem, ſemper tamen in iis novi aliquid reformare meditantur. Et ſi vel minimum quid in hoc ſcripto eſſe putarem, unde quis me tali genere ſtultitiæ laborare poſſet ſuſpicari, nullo modo pati vellem ut vulgaretur. Nunquam ulteriùs mea cogitatio provecta eſt, quàm ut proprias opiniones emendare conarer, atque in fundo qui totus meus eſt ædificarem. Et quamvis, quia meum opus mihi ipſi ſatis placet, ejus exemplar hîc vobis proponam, non ideò cuiquam auctor eſſe velim, ut ſimile quid aggrediatur. Poterunt fortaſſe alii, quibus Deus præſtantiora ingenia largitus eſt, majora perficere; ſed vereor ne hoc ipſum quod ſuſcepi tam arduum & difficile ſit, ut valde paucis expediat imitari. Nam vel hoc unum, ut opiniones omnes quibus olim fuimus imbuti deponamus, non unicuique eſt tentandum. Et maxima pars hominum ſub duobus generibus continetur, quorum neutri poteſt convenire. Nempe permulti ſunt, qui cùm plus æquo propriis ingeniis confidant, nimis celeriter ſolent judicare, nunquamque ſatis temporis ſibi ſumunt ad rationes omnes cir-

cumſpiciendas, & idcirco ſi ſemel auſint opiniones omnes vulgò receptas in dubium revocare, & velut à tritâ viâ recedere, non facilè illi ſemitæ quæ rectiùs ducit ſemper inſiſtent, ſed vagi potiùs & incerti in reliquam vitam aberrabunt; Alii verò ferè omnes cùm ſatis judicii vel modeſtiæ habeant ad exiſtimandum nonnullos eſſe in mundo qui ipſos ſapientia antecedant & à quibus poſſint doceri, debent potiùs ab illis opiniones quas ſequuturi ſunt accipere, quàm alias proprio ingenio inveſtigare.

Quod ad me, procul dubio in horum numero fuiſſem, ſi unum tantùm præceptorem habuiſſem, & nunquam diverſas illas opiniones cognoviſſem, quæ ab omni memoriâ doctiſſimos quoſque colliſerunt. Sed dudum in ſcholis audiveram, nihil tam abſurdè dici poſſe quod non dicatur ab aliquo Philoſophorum; Notaveramque inter peregrinandum non omnes eos, qui opinionibus à noſtro ſenſu valde remotis ſunt imbuti, barbaros idcirco & ſtolidos eſſe putandos; ſed pleroſque ex iis vel æquè bene, vel etiam meliùs quàm nos ratione uti; conſideraveram præterea quantùm idem homo cum eadem ſua mente, ſi à primis annis inter Gallos aut Germanos vivat, diverſus evadat ab eo qui foret, ſi ſemper inter Sinas aut Americanos educaretur; Et quantùm etiam in multis rebus non magni momenti, ut circa veſtium quibus induimur formam, illud idem quod nobis maximè placuit ante decem annos, & fortè poſt decem annos rurſus placebit, nunc ridiculum atque ineptum videatur; adeò ut exemplo potiùs & conſuetudine quàm ulla certa cognitione ducamur. Ac denique advertebam circà ea quorum veritas non valde facilè inveſtigatur, nulli rei eſſe minùs credendum quàm multitudini ſuffragiorum; longè enim veriſimilius eſt unum aliquem illa invenire potuiſſe, quàm multos. Et quia neminem inter cæteros eligere poteram, cujus opiniones dignæ viderentur, quas potiſſimùm amplecterer, aliiſque omnibus anteferrem, fui quodammodo coactus, proprio tantùm conſilio uti ad vitam meam inſtituendam.

Sed ad exemplum eorum qui noctu & in tenebris iter faciunt, tam lento & ſuſpenſo gradu incedere decrevi, ac tam diligenter ad omnia circumſpicere, ut ſi non multùm promoverem, ſaltem me à lapſu tutum ſervarem. Nec ſtatim conari volui me iis opinionibus, quas olim nulla ſuadente ratione admiſeram, liberare; ſed ut veterem domum inhabitantes, non eam antè diruunt, quàm novæ in ejus locum exſtruendæ exemplar fuerint præmeditati; Sic priùs

quâ

quâ ratione certi aliquid poſſem invenire, cogitavi, & ſatis multum temporis impendi in quærenda vera Methodo quæ me duceret ad cognitionem eorum omnium quorum ingenium meum eſſet capax.

Studueram antea in ſcholis, inter Philoſophiæ partes, Logicæ, & inter Mathematicas diſciplinas, Analyſi Geometricæ atque Algebræ; tribus artibus ſive ſcientiis quæ nonnihil ad meum inſtitutum facere poſſe videbantur. Sed illas diligentiùs examinando, animadverti quantùm ad Logicam, ſyllogiſmorum formas aliaque ferè omnia ejus præcepta, non tam prodeſſe ad ea quæ ignoramus inveſtiganda, quàm ad ea quæ jam ſcimus aliis exponenda; vel etiam, ut ars Lullii, ad copiosè & ſine judicio de iis quæ neſcimus garriendum. Et quamvis multa quidem habeat veriſſima & optima, tam multis tamen aliis, vel ſupervacuis vel etiam interdum noxiis, adjuncta eſſe, ut illa dignoſcere & ſeparare non minùs ſæpe difficile ſit, quàm Dianam aliquam aut Minervam ex rudi marmore extitare. Quantùm autem ad veterum Analyſin atque ad Algebram recentiorum, illas tantùm ad ſpeculationes quaſdam quæ nullius uſus eſſe videbantur ſe extendere; Ac præterea Analyſin circa figurarum conſiderationem tam aſſiduè verſari, ut dum ingenium acuit & exercet, imaginandi facultatem defatiget & lædat: Algebram verò, ut ſolet doceri, certis regulis & numerandi formulis ita eſſe contentam, ut videatur potiùs ars quædam confuſa, cujus uſu ingenium quodammodo turbatur & obſcuratur, quàm ſcientia quâ excolatur & perſpicaciùs reddatur. Quapropter exiſtimavi quærendam mihi eſſe quandam aliam Methodum, in quâ quicquid boni eſt in iſtis tribus ita reperiretur, ut omnibus interim earum incommodis careret. Atque ut legum multitudo ſæpe vitiis excuſandis accommodatior eſt, quàm iiſdem prohibendis; adeò ut illorum populorum ſtatus ſit optimè conſtitutus, qui tantùm paucas habent, ſed quæ accuratiſſimè obſervantur: Sic pro immenſa iſta multitudine præceptorum, quibus Logica referta eſt, ſequentia quatuor mihi ſuffectura eſſe arbitratus ſum, modò firmiter & conſtanter ſtatuerem, ne ſemel quidem ab illis toto vitæ meæ tempore deflectere.

Primum erat, ut nihil unquam veluti verum admitterem niſi quod certò & evidenter verum eſſe cognoſcerem; hoc eſt, ut omnem præcipitantiam atque anticipationem in judicando diligentiſſimè vitarem; nihilque amplius concluſione complecterer, quàm

quod tam clarè & diſtinctè rationi meæ pateret, ut nullo modo in dubium poſſem revocare.

Alterum, ut difficultates quas eſſem examinaturus, in tot partes dividerem, quot expediret ad illas commodiùs reſolvendas.

Tertium, ut cogitationes omnes quas veritati quærendæ impenderem certo ſemper ordine promoverem: incipiendo ſcilicet à rebus ſimpliciſſimis & cognitu facillimis, ut paulatim & quaſi per gradus ad difficiliorum & magis compoſitarum cognitionem aſcenderem; in aliquem etiam ordinem illas mente diſponendo, quæ ſe mutuò ex natura ſua non præcedunt.

Ac poſtremum, ut tum in quærendis mediis, tum in difficultatum partibus percurrendis, tam perfectè ſingula enumerarem & ad omnia circumſpicerem, ut nihil à me omitti eſſem certus.

Longæ illæ valde ſimplicium & facilium rationum catenæ, quarum ope Geometræ ad rerum difficillimarum demonſtrationes ducuntur, anſam mihi dederant exiſtimandi, ea omnia quæ in hominis cognitionem cadunt eodem pacto ſe mutuò ſequi; & dummodo nihil in illis falſum pro vero admittamus, ſemperque ordinem quo una ex aliis deduci poſſunt obſervemus, nulla eſſe tam remota ad quæ tandem non perveniamus, nec tam occulta quæ non detegamus. Nec mihi difficile fuit agnoſcere à quarum inveſtigatione deberem incipere. Jam enim ſciebam res ſimpliciſſimas & cognitu facillimas, primas omnium eſſe examinandas; & cùm viderem ex omnibus qui hactenus in ſcientiis veritatem quæſiverunt, ſolos Mathematicos demonſtrationes aliquas, hoc eſt, certas & evidentes rationes invenire potuiſſe, ſatis intelligebam illos circa rem omnium facillimam fuiſſe verſatos; mihique idcircò illam eandem primam eſſe examinandam, etiamſi non aliam inde utilitatem expectarem, quàm quòd paulatim aſſuefacerem ingenium meum veritati agnoſcendæ, falſiſque rationibus non aſſentiri. Neque verò idcirco ſtatim omnes iſtas particulares ſcientias, quæ vulgò Mathematicæ appellantur, addiſcere conatus ſum; ſed quia advertebam, illas etiamſi circa diverſa objecta verſarentur, in hoc tamen omnes convenire, quòd nihil aliud quàm relationes ſive proportiones quaſdam quæ in iis reperiuntur examinent; has proportiones ſolas mihi eſſe conſiderandas putavi, & quidem maximè generaliter ſumptas; in iiſque tantùm objectis ſpectatas, quorum ope facilior earum cognitio redderetur; & quibus eas non ita alligarem, quin

facilè

facilè etiam ad alia omnia quibus convenirent poſſem transferre. Ac deinde quia animadverti ad ea quæ circa iſtas proportiones quæruntur agnoſcenda, interdum ſingulas ſeparatim eſſe conſiderandas, & interdum multas ſimul comprehendendas & memoriâ retinendas; exiſtimavi optimum fore ſi tantùm illas in lineis rectis ſupponerem, quoties ſigillatim eſſent conſiderandæ; quia nempe nihil ſimplicius, nec quod diſtinctius, tum phantaſiæ tum ſenſibus ipſis poſſet exhiberi, occurrebat; atque ſi eaſdem characteribus ſive notis quibuſdam quam breviſſimis fieri poſſet deſignarem, quoties tantùm eſſent retinendæ, pluresque ſimul complectendæ. Hoc enim pacto, quicquid habent boni Analyſis Geometrica & Algebra, mihi videbar aſſumere, & unius defectum alterius ope emendando, quicquid habent incommodi vitare.

Ac re-vera dicere auſim, pauca illa præcepta, quæ ſelegeram accuratè obſervando, tantam me facilitatem acquiſiviſſe ad difficultates omnes circa quas illæ duæ ſcientiæ verſantur extricandas, ut intra duos aut tres menſes quos illi ſtudio impendi, non modò multas quæſtiones invenerim quas ante difficillimas judicaram, ſed etiam tandem eò pervenerim, ut circa illas ipſas quas ignorabam putarem me poſſe determinare, quibus viis & quouſque ab humano ingenio ſolvi poſſent. Quippe cùm à ſimpliciſſimis & maximè generalibus incepiſſem, ordinemque deinceps obſervarem, ſingulæ veritates quas inveniebam regulæ erant, quibus poſtea utebar ad alias difficiliores inveſtigandas. Et ne me fortè quis putet incredibilia hîc jactare, notandum eſt cujuſque rei unicam eſſe veritatem, quam quiſquis clarè percipit, de illa tantumdem ſcit quantum ullus alius ſcire poteſt. Ita poſtquam puer, qui primas tantùm Arithmeticæ regulas in ludo didicit, illas in numeris aliquot ſimul colligendis rectè obſervavit, poteſt abſque temeritate affirmare, ſe circa rem per additionem iſtam quæſitam, id omne inveniſſe quod ab humano ingenio poterat inveniri. Methodus autem illa quæ verum ordinem ſequi & enumerationes accuratas facere docet, Arithmeticæ certitudine non cedit.

Atque hæc mihi Methodus in eo præcipuè placebat, quòd per illam viderer eſſe certus in omnibus me uti ratione, ſi non perfectè, ſaltem quàm optimè ipſe poſſem; ſentiremque ejus uſu paulatim ingenii mei tenebras diſſipari, & illud veritati diſtinctiùs & clariùs percipiendæ aſſueſieri. Cumque illam nulli ſpeciali materiæ

alligaſſem, ſperabam me non minùs feliciter eâ eſſe uſurum in aliarum ſcientiarum difficultatibus reſolvendis, quàm in Geometricis vel Algebraïcis. Quanquam non idcirco ſtatim omnes quæ occurrebant examinandas ſuſcepi: nam in hoc ipſo, ab ordine quem illa præſcribit deſciviſſem: ſed quia videbam illarum cognitionem à principiis quibuſdam, quæ ex Philoſophia peti deberent dependere, in Philoſophia autem nulla hactenus ſatis certa principia fuiſſe inventa; non dubitavi quin de iis quærendis mihi ante omnia eſſet cogitandum. Ac præterea quia videbam illorum diſquiſitionem quam-maximi eſſe momenti, nullamque aliam eſſe in qua præcipitantia & anticipatio opinionum diligentiùs eſſent cavendæ; non exiſtimavi me priùs illam aggredi debere, quàm ad maturiorem ætatem perveniſſem; tunc enim viginti tres annos tantùm natus eram; Nec priuſquàm multùm temporis in præparando ad id ingenio impendiſſem; tum erroneas opiniones quas ante admiſerat evellendo, tum varia experimenta ratiocinationibus meis materiam præbitura colligendo, tum etiam magis & magis eam Methodum quam mihi præſcripſeram excolendo, ut in ea confirmatior evaderem.

III. *Quædam Moralis ſcientiæ regulæ, ex hac Methodo depromptæ.*

Ac denique ut illi qui novam domum, in locum ejus quam inhabitant volunt extruere, non modò veterem priùs evertunt, lapides, ligna, cæmentum, aliaque ædificanti utilia ſibi comparant, Architectum conſulunt, vel ipſimet ſe in Architecturâ exercent & exemplar domus faciendæ accuratè deſcribunt; ſed etiam aliam aliquam ſibi parant, quam interim dum illa ædificabitur poſſint non incommodè habitare: ſic ne dubius & anxius hærerem circa ea, quæ mihi erant agenda, quamdiu ratio ſuaderet incertum eſſe circa ea de quibus debebam judicare; atque ut ab illo tempore vivere inciperem quàm feliciſſimè fieri poſſet, Ethicam quamdam ad tempus mihi effinxi, quæ tribus tantùm aut quatuor regulis continebatur; quas hîc non pigebit adſcribere.

Prima erat, ut legibus atque inſtitutis patriæ obtemperarem, firmiterque illam religionem retinerem quam optimam judicabam, & in qua Dei beneficio fueram ab ineunte ætate inſtitutus; atque me in cæteris omnibus gubernarem juxta opiniones quammaximè moderatas, atque ab omni extremitate remotas, quæ communi uſu receptæ eſſent apud prudentiſſimos eorum cum quibus mihi eſſet vivendum. Cùm enim jam inde inciperem in omnibus quibus antè addi-

addictus fueram diffidere; utpote quas de integro examinare delibe-rabam; certus eram nihil melius facere me poſſe, quàm ſi interea temporis prudentiorum actiones imitarer. Et quamvis fortè non-nulli ſint apud Perſas aut Sinas non minus prudentes quàm apud nos, utilius tamen judicabam illos ſequi cum quibus mihi erat viven-dum: Atque ut rectè intelligerem, quidnam illi revera optimum eſſe ſentirent; ad ea potiùs quæ agebant, quàm ad ea quæ loque-bantur attendebam: non modò quia hominum mores eò uſque corrupti ſunt, ut perpauci quid ſentiant dicere velint, ſed etiam quia permulti ſæpe ipſimet ignorant: eſt enim alia actio mentis per quam aliquid bonum vel malum eſſe judicamus, & alia per quam nos ita judicaſſe agnoſcimus; atque una ſæpiſſime abſque altera reperitur. Ex pluribus autem ſententiis æqualiter uſu receptis moderatiſſimas ſemper eligebam, tum quia ad executionem facillimæ, atque ut plu-rimum optimæ ſunt; omne quippe nimium vitioſum eſſe ſolet; tum etiam, ut ſi fortè aberrarem, minùs ſaltem à rectâ viâ deflecterem mediam tenendo, quàm ſi unam ex extremis elegiſſem cùm altera fuiſſet ſequenda. Et quidem inter extremas vias, ſive (ut ita loquar) inter nimietates, reponebam promiſſiones omnes quibus nobiſmet ipſis libertatem mutandæ poſtea voluntatis adimimus. Non quòd improbarem leges quæ humanæ fragilitati atque inconſtantiæ ſub-venientes, quoties bonum aliquod propoſitum habemus, permittunt ut nos ad ſemper in eodem perſeverandum voto aſtringamus; vel etiam quæ ob fidem commerciorum quæcunque aliis promiſimus, modò ne bonis moribus adverſentur, cogunt nos præſtare. Sed quia videbam nihil eſſe in mundo quod ſemper in eodem ſtatu permane-ret, quantúmque ad me, vitam ſic inſtituebam ut judicia mea in dies meliora, nunquam autem deteriora fore ſperarem; graviter me in bonam mentem peccare putaſſem, ſi ex eo quòd tunc res quaſdam ut bonas amplectebar, obligaſſem me ad eaſdem etiam poſtea am-plectendas, cùm forſan bonæ eſſe deſiiſſent, vel ipſe non ampliùs bonas judicarem.

Altera regula erat, ut quàm maximè conſtans & tenax propoſiti ſemper eſſem; nec minus indubitanter atque incunctanter in iis per-agendis perſeverarem, quæ ob rationes valde dubias, vel fortè nul-las ſuſceperam, quàm in iis de quibus planè eram certus. Ut in hoc viatorum conſilium imitarer, qui ſi fortè in mediâ aliquâ ſylvâ aberrarint, nec ullum iter ab aliis tritum, nec etiam verſus quam

partem

partem eundum ſit agnoſcant, non ideò vagi & incerti modò verſus unam, modò verſus alteram tendere debent, & multò minùs uno in loco conſiſtere, ſed ſemper rectà quantùm poſſunt verſus unam & eandem partem progredi; nec ab ea poſtea propter leves rationes deflectere, quamvis fortè initio planè nullas habuerint, propter quas illam potiùs quàm aliam quamlibet eligerent. hoc enim pacto, quamvis fortè ad ipſum locum ad quem ire deſtinaverant non accedent, ad aliquem tamen tandem devenient, in quo commodiùs quàm in media ſylva poterunt ſubſiſtere. Eodem modo quia multa in vita agenda ſunt quæ differre planè non licet, certiſſimum eſt, quoties circa illa quid re-vera ſit optimum agnoſcere non poſſumus, illud debere nos ſequi quod optimum videtur; vel certè ſi quædam talia ſint, ut nulla nos vel minima ratio ad unum potiùs quàm contrarium faciendum impellat, alterutrum tamen debemus eligere, & poſtquam unam ſemel ſententiam ſic ſumus amplexi, non ampliùs illam ut dubiam, in quantum ad praxim refertur, ſed ut planè veram & certam, debemus ſpectare; quia nempe ratio propter quam illam elegimus vera & certa eſt. Atque hoc ſufficiens fuit ad me liberandum omnibus iſtis anxietatibus & conſcientiæ morſibus, quibus infirmiores animæ torqueri ſolent; quia multa ſæpe uno tempore ut bona amplectuntur, quæ poſtmodum vacillante judicio mala eſſe ſibi perſuadent.

Tertia regula erat, ut ſemper me ipſum potiùs quàm Fortunam vincere ſtuderem, & cupiditates proprias quàm ordinem mundi mutare: Atque in univerſum ut mihi firmiter perſuaderem nihil extra proprias cogitationes abſolutè eſſe in noſtra poteſtate; adeò ut quidquid non evenit, poſtquam omne quod in nobis erat egimus ut eveniret, inter ea quæ fieri planè non poſſunt, & Philoſophico vocabulo impoſſibilia appellantur, ſit à nobis numerandum. Quod ſolum ſufficere mihi videbatur, ad impediendum nequid in poſterum optarem quod non adipiſcerer, atque ad me hoc pacto ſatis felicem reddendum. Nam cùm ea ſit voluntatis noſtræ natura, ut erga nullam rem unquam feratur, niſi quam illi noſter intellectus ut aliquo modo poſſibilem repræſentat; ſi bona omnia quæ extra nos poſita ſunt tanquàm æqualiter nobis impoſſibilia conſideremus, non magis dolebimus quòd ea fortè nobis deſint, quæ natalibus noſtris deberi videntur, quàm quòd Sinarum vel Mexicanorum reges non ſumus. Et rerum neceſſitati voluntatem noſtram accuratiſſimè accommodantes,

dantes, ut jam non triſtemur quòd noſtra corpora non ſint tam parum corruptioni obnoxia quàm eſt adamas, vel quòd alis ad volandum inſtar avium non ſimus inſtructi; ita neque ſanitatis deſiderio torquebimur, ſi ægrotemus; nec libertatis, ſi carcere detineamur. Sed fateor longiſſima exercitatione, & meditatione ſæpiſſime iteratâ opus eſſe, ut animum noſtrum ad res omnes ita ſpectandas aſſuefacere poſſimus. Atque in hoc uno, mihi perſuadeo poſitam fuiſſe omnem artem illorum Philoſophorum, qui olim fortunæ imperio ſe eximebant, & inter ipſos corporis cruciatus ac paupertatis incommoda de felicitate cum ſuis Diis contendebant. Nam cùm aſſiduè terminos poteſtatis ſibi à Naturâ conceſſæ contemplarentur, tam planè ſibi perſuadebant nullam rem extra ſe poſitam, ſive nihil præter ſuas cogitationes ad ſe pertinere, ut nihil etiam amplius optarent, & tam abſolutum in eas imperium iſtius meditationis uſu acquirebant, hoc eſt, cupiditatibus aliiſque animi motibus regendis ita ſe aſſuefaciebant, ut non ſine aliqua ratione ſe ſolos divites, ſolos potentes, ſolos liberos, & ſolos felices eſſe jactarent; quia nempe nemo hac Philoſophiâ deſtitutus, tam faventem ſemper Naturam atque Fortunam habere poteſt, ut votorum omnium quemadmodum illi compos fiat.

Ut autem hanc Ethicam meam concluderem, diverſas occupationes quibus in hac vitâ homines vacant, aliquandiu expendi, atque ex iis optimam eligere conatus ſum: Sed non opus eſt ut quid de aliis mihi viſum ſit hîc referam; dicam tantùm nihil me inveniſſe, quod pro me ipſo melius videretur, quàm ſi in eodem inſtituto in quo tunc eram perſeverarem; hoc eſt, quàm ſi totum vitæ tempus in ratione mea excolenda, atque in veritate juxta Methodum quam mihi præſcripſeram inveſtiganda conſumerem. Tales quippe fructus hujus Methodi jam deguſtaram, ut nec ſuaviores ullos nec magis innocuos in hac vitâ decerpi poſſe arbitrarer; Cúmque illius ope quotidiè aliquid detegerem, quod & vulgo ignotum & alicujus momenti eſſe exiſtimabam, tantâ delectatione animus meus implebatur, ut nullis aliis rebus affici poſſet. Ac præterea tres regulæ mox expoſitæ ſatis rectæ mihi viſæ non fuiſſent, niſi in veritate per hanc Methodum inveſtigandâ perſeverare decreviſſem. Nam cùm Deus unicuique noſtrum, aliquod rationis lumen largitus ſit ad verum à falſo diſtinguendum, non putaſſem, me, vel per unam diem, totum alienis opinionibus regendum tradere debere,

niſi ſtatuiſſem eaſdem proprio ingenio examinare, ſtatim atque me ad hoc rectè faciendum ſatis paraſſem. Nec quamdiu illas ſequebar, abſque errandi metu fuiſſem, niſi ſperaſſem, me nullam interim occaſionem, meliores ſi quæ eſſent inveniendi, prætermiſſurum. Nec denique cupiditatibus imperare, ac rebus quæ in poteſtate mea ſunt contentus eſſe potuiſſem, niſi viam illam fuiſſem ſequutus, per quam confidebam me ad omnem rerum cognitionem perventurum cujus eſſem capax, ſimulque ad omnium verorum bonorum poſſeſſionem ad quam mihi liceret aſpirare. Quippe cùm voluntas noſtra non determinetur ad aliquid vel perſequendum vel fugiendum, niſi quatenus ei ab intellectu exhibetur tanquam bonum vel malum; ſufficiet, ſi ſemper rectè judicemus, ut rectè faciamus, atque ſi quam-optimè poſſumus judicemus, ut etiam quam-optimè poſſumus faciamus; hoc eſt, ut nobis virtutes omnes ſimulque alia omnia bona, quæ ad nos poſſunt pervenire, comparemus; quiſquis autem ſe illa ſibi comparaſſe confidit, non poteſt non eſſe ſuis contentus ac beatus.

Poſtquam verò me his regulis inſtruxiſſem, illaſque ſimul cum rebus fidei, quæ ſemper apud me potiſſimæ fuerunt, reſervaſſem, quantùm ad reliqua quibus olim fueram imbutus, non dubitavi quin mihi liceret omnia ex animo meo delere. Quod quia mihi videbar commodiùs præſtare poſſe inter homines converſando, quàm in illâ ſolitudine in qua eram, diutius commorando, vix dum hyems erat exacta cùm me rurſus ad peregrinandum accinxi: nec per inſequentes novem annos aliud egi, quàm ut hac illac orbem terrarum perambulando, ſpectatorem potiùs quàm actorem comœdiarum, quæ in eo quotidie exhibentur, me præberem. Cúmque præcipuè circa res ſingulas obſervarem quidnam poſſet in dubium revocari, & quidnam nobis occaſionem malè judicandi præberet, omnes paulatim opiniones erroneas quibus mens mea obſeſſa erat avellebam. Nec tamen in eo Scepticos imitabar; qui dubitant tantùm ut dubitent, & præter incertitudinem ipſam nihil quærunt. Nam contrà totus in eo eram ut aliquid certi reperirem: Et quemadmodum fieri ſolet, cùm in arenoſo ſolo ædificatur, tam altè fodere cupiebam ut tandem ad ſaxum vel ad argillam pervenirem: Atque hoc ſatis feliciter mihi ſuccedere videbatur. Nam cùm ad falſitatem vel incertitudinem propoſitionum quas examinabam detegendam, non vagis tantùm & debilibus conjecturis, ſed firmis & evidentibus argumentis

gumentis uti conarer, nulla tam dubia occurrebat quin ex ea ſemper aliquid certi colligerem; nempe vel hoc ipſum, nihil in ea eſſe certi. Et ſicut veterem domum diruentes multam ex ea materiam ſervant, novæ extruendæ idoneam; ita malè fundatas opiniones meas dejiciendo, varias res obſervabam, & multa experimenta colligebam, quæ poſtea certioribus ſtabiliendis uſui mihi fuêre. Ac præterea pergebam ſemper in ea quam mihi præſcripſeram Methodo exercenda; nec tantummodò generaliter omnes meas cogitationes juxta ejus præcepta regere ſtudebam, ſed etiam nonnullas interdum horas mihi aſſumebam, quibus illâ expreſſiùs in quæſtionibus Mathematicis reſolvendis utebar; vel etiam in quæſtionibus ad alias quidem ſcientias pertinentibus, ſed quas ab earum non ſatis firmis fundamentis ſic abducebam, ut propemodum Mathematicæ dici poſſent: quod ſatis apparebit me feciſſe in multis quæ in hoc volumine continentur. Ita non aliter in ſpeciem me gerendo; quàm illi qui vitæ ſuaviter & innoxiè traducendæ ſtudentes, omnique alio munere ſoluti, voluptates à vitiis ſecernunt, & nullâ honeſtâ delectatione ſibi interdicunt, ut otium ſine tædio ferre poſſint; propoſitum interim meum ſemper urgebam, magiſque ut exiſtimo in veritatis cognitione promovebam, quàm ſi in libris evolvendis, vel litteratorum ſermonibus audiendis omne tempus conſumpſiſſem.

Verumtamen iſti novem anni effluxerunt, antequam de ullâ ex iis quæſtionibus quæ apud eruditos in controverſiam adduci ſolent, determinatè judicare, atque aliqua in Philoſophiâ principia vulgaribus certiora quærere auſus fuiſſem. Tantam enim in hoc difficultatem eſſe, docebant exempla permultorum ſummi ingenii virorum, qui ſine ſucceſſu hactenus idem ſuſcepiſſe videbantur; ut fortaſſe diutius adhuc fuiſſem cunctatus, niſi audiviſſem à quibuſdam jam vulgò credi, me hoc ipſum quod nondum aggreſſus fueram, perfeciſſe. Neſcio quidnam illis dediſſet occaſionem iſtud ſibi perſuadendi; nec certè ullam ex meis ſermonibus capere potuerant, niſi fortè quia videbant me liberius ignorantiam meam profiteri, quàm ſoleant alii ex iis qui docti haberi volunt; vel etiam quia interdum rationes exponebam, propter quas de multis dubitabam, quæ ab aliis ut certa admittuntur; non autem quod me unquam audiviſſent de ullâ circa res Philoſophicas ſcientiâ glorIantem: Sed cùm talis animus in me eſſet, ut pro alio quàm revera eram haberi nollem, putavi

mihi viribus omnibus eſſe contendendum, ut eâ laude dignus evaderem quæ jam mihi à multis tribuebatur. Qua re impulſus ante octo annos, ut omnibus me avocationibus quæ inter notos & familiares degentibus occurrunt liberarem, ſeceſſi in haſce regiones, in quibus diuturni belli neceſſitas invexit militarem diſciplinam tam bonam, ut magni in eâ exercitus non ob aliam cauſam ali videantur, quàm ut omnibus pacis commodis ſecuriùs incolæ frui poſſint; Et ubi in magnâ negotioſorum hominum turbâ, magis ad res proprias attendentium quàm in alienis curioſorum, nec earum rerum uſu carui quæ in florentiſſimis & populoſiſſimis urbibus tantùm habentur, nec interim minùs ſolus vixi & quietus, quàm ſi fuiſſem in locis maximè deſertis & incultis.

IV. *Rationes quibus exiſtentia Dei & animæ humanæ probatur, quæ ſunt Metaphyſicæ fundamenta.*

Non libenter hîc refero primas cogitationes, quibus animum applicui poſtquam huc veni. tam Metaphyſicæ enim ſunt & à communi uſu remotæ, ut verear ne multis non ſint placituræ; ſed ut poſſit intelligi an ſatis firma ſint Philoſophiæ meæ fundamenta, videor aliquo modo coactus de illis loqui. Dudum obſervaveram permultas eſſe opiniones, quas, etſi valde dubiæ ſint & incertæ, non minùs conſtanter & intrepidè ſequi debemus, quatenus ad uſum vitæ referuntur, quàm ſi certæ eſſent & exploratæ; ut jam antè dictum eſt. Sed quia tunc veritati quærendæ, non autem rebus agendis, totum me tradere volebam, putavi mihi planè contrarium eſſe faciendum, & illa omnia in quibus vel minimam dubitandi rationem poſſem reperire, tanquam apertè falſa eſſe rejicienda; ut experirer an illis ita rejectis, nihil præterea ſupereſſet de quo dubitare planè non poſſem. Sic quia nonnunquam ſenſus noſtri nos fallunt, quidquid unquam ab illis hauſeram inter falſa numeravi; Et quia videram aliquando nonnullos etiam circa res Geometriæ facillimas errare, ac paralogiſmos admittere, ſciebamque idem mihi poſſe accidere quod cuiquam alii poteſt, illas etiam rationes omnes, quas antea pro demonſtrationibus habueram, tanquam falſas rejeci; Et denique quià notabam, nullam rem unquam nobis veram videri dum vigilamus, quin eadem etiam dormientibus poſſit occurrere, cùm tamen tunc ſemper aut ferè ſemper ſit falſa; ſuppoſui nulla eorum quæ unquam vigilans cogitavi, veriora eſſe quàm ſint ludibria ſomniorum. Sed ſtatim poſtea animadverti, me, quia cætera omnia ut falſa ſic rejiciebam, dubitare planè non poſſe quin ego ipſe interim eſſem: Et quia videbam veritatem hujus pronunciati; Ego cogito, ergo ſum

ſive

ſive exiſto, adeò certam eſſe atque evidentem, ut nulla tam enormis dubitandi cauſa à Schepticis fingi poſſit, à qua illa non eximatur, credidi me tutò illam poſſe, ut primum ejus, quam quærebam, Philoſophiæ fundamentum admittere.

Deinde attentè examinans quis eſſem, & videns fingere quidem me poſſe corpus meum nihil eſſe, itemque nullum planè eſſe mundum, nec etiam locum in quo eſſem; ſed non ideo ullâ ratione fingere poſſe me non eſſe; quinimò ex hoc ipſo quod reliqua falſa eſſe fingerem, ſive quidlibet aliud cogitarem, manifeſtè ſequi me eſſe: Et contrà, ſi vel per momentum temporis cogitare deſinerem, quamvis interim & meum corpus, & mundus, & cætera omnia quæ unquam imaginatus ſum revera exiſterent, nullam ideo eſſe rationem cur credam me durante illo tempore debere exiſtere; Inde intellexi me eſſe rem quandam ſive ſubſtantiam, cujus tota natura ſive eſſentia in eo tantùm conſiſtit ut cogitem, quæque ut exſiſtat, nec loco ullo indiget, nec ab ulla re materiali ſive corporeâ dependet. Adeò ut Ego, hoc eſt, mens per quam ſolam ſum is qui ſum, ſit res à corpore planè diſtincta; atque etiam cognitu facilior quàm corpus, & quæ planè eadem, quæ nunc eſt, eſſe poſſet, quamvis illud non exſiſteret.

Poſt hæc inquiſivi, quidnam in genere requiratur ut aliqua enunciatio tanquam vera & certa cognoſcatur: cùm enim jam unam inveniſſem, quam talem eſſe cognoſcebam, putavi me poſſe etiam inde percipere in qua re iſta certitudo conſiſtat. Et quia notabam, nihil planè contineri in his verbis, Ego cogito, ergo ſum, quod me certum redderet eorum veritatis, niſi quod manifeſtiſſimè viderem fieri non poſſe ut quis cogitet niſi exſiſtat, credidi, me pro regulâ generali ſumere poſſe, omne id quod valde dilucidè & diſtinctè concipiebam verum eſſe; Et tantummodo difficultatem eſſe nonnullam, ad rectè advertendum quidnam ſit quod diſtinctè percipimus.

Quâ re poſitâ, obſervavi me de multis dubitare, ac proinde naturam meam non eſſe omnino perfectam; evidentiſſimè enim intelligebam dubitationem non eſſe argumentum tantæ perfectionis quàm cognitionem. Et cùm ulteriùs inquirerem à quonam haberem ut de naturâ perfectiore quàm mea ſit cogitarem, clariſſimè etiam intellexi me hoc habere non poſſe, niſi ab eo cujus Natura eſſet re-vera perfectior. Quantùm attinet ad cogitationes, quæ de

variis aliis rebus extra me poſitis, occurrebant, ut de cœlo, de terra, de lumine, de calore, aliiſque rebus innumeris, non eadem ratione quærendum eſſe putabam, à quonam illas haberem; cùm enim nihil in illis reperirem quod ſupra me poſitum eſſe videretur, facilè poteram credere, illas, ſi quidem veræ eſſent, ab ipſamet Naturâ meâ, quatenus aliquid perfectionis in ſe habet, dependere; ſi verò falſæ, ex nihilo procedere; hoc eſt, non aliam ob cauſam in me eſſe quàm quia deerat aliquid Naturæ meæ, nec erat planè perfecta. Sed non idem judicare poteram de cogitatione, ſive Idea Naturæ quæ perfectior erat quàm mea. Nam fieri planè non poterat ut illam à nihilo accepiſſem. Et quia non magis poteſt id quod perfectius eſt, à minùs perfecto procedere, quàm ex nihilo aliquid fieri, non poteram etiam à me ipſo illam habere; Ac proinde ſupererat ut in me poſita eſſet à re, cujus natura eſſet perfectior; imò etiam quæ omnes in ſe contineret perfectiones, quarum Ideam aliquam in me haberem; hoc eſt, ut verbo abſolvam, quæ Deus eſſet. Addebam etiam, quandoquidem agnoſcebam aliquas perfectiones quarum expers eram, neceſſarium eſſe ut exiſteret præter me aliquod aliud ens, (liceat hîc ſi placet uti vocibus in ſcholâ tritis) ens, inquam, me perfectius, à quo penderem, & à quo quidquid in me erat accepiſſem. Nam ſi ſolus & ab omni alio independens fuiſſem adeò ut totum id, quantulumcunque ſit, perfectionis cujus particeps eram, à me ipſo habuiſſem, reliqua etiam omnia quæ mihi deeſſe ſentiebam, per me acquirere potuiſſem, atque ita ipſemet eſſe infinitus, æternus, immutabilis, omniſcius, omnipotens, ac denique omnes perfectiones poſſidere quas in Deo eſſe intelligebam.

Nota hoc in loco & ubique in ſequentibus, nomen Ideæ generaliter ſumi pro omni re cogitata, quatenus habet tantum eſſe quoddam objectivum in intellectu.

Etenim ut Naturam Dei, (ejus nempe quem rationes modò allatæ probant exiſtere) quantum à me naturaliter agnoſci poteſt, agnoſcerem, non aliud agendum mihi erat quàm ut conſiderarem circa res omnes, quarum Ideas aliquas apud me inveniebam, eſſetne perfectio, illas poſſidere; certuſque eram nullas ex iis quæ imperfectionem aliquam denotabant, in illo eſſe, ac nullas ex reliquis illi deeſſe. Sic videbam nec dubitationem, nec inconſtantiam, nec triſtitiam, nec ſimilia in Deum cadere: nam egomet ipſe illis libenter caruiſſem. Præterea multarum rerum ſenſibilium & corporearum Ideas habebam, quamvis enim me fingerem ſomniare, & quidquid vel videbam vel imaginabar falſum eſſe, negare tamen non poteram

teram Ideas illas in mente mea revera exſiſtere. Sed quia jam in me ipſo perſpicuè cognoveram naturam intelligentem à corporeâ eſſe diſtinctam, in omni autem compoſitione unam partem ab alterâ, totumque à partibus pendere advertebam, atque illud quod ab aliquo pendet perfectum non eſſe; idcirco judicabam in Deo perfectionem eſſe non poſſe, quòd ex iſtis duabus naturis eſſet compoſitus, ac proinde ex illis compoſitum non eſſe. Sed ſi quæ res corporeæ in mundo eſſent, vel ſi aliquæ res intelligentes, aut cujuſlibet alterius naturæ, quæ non eſſent omnino perfectæ, illarum exſiſtentiam à Dei potentia, neceſſariò ita pendere, ut ne per minimum quidem temporis momentum abſque eo eſſe poſſent.

Cùm deinde ad alias veritates quærendas me accingerem, conſideraremque in-primis illam rem circa quam Geometria verſatur, quam nempe concipiebam ut corpus continuum, ſive ut ſpatium indefinitè longum, latum, & profundum, diviſibile in partes tum magnitudine, tum figura omnimodè diverſas, & quæ moveri ſive tranſponi poſſint omnibus modis, (hæc enim omnia Geometræ in eo quod examinant eſſe ſupponunt) aliquas ex ſimpliciſſimis eorum demonſtrationibus in memoriam mihi revocavi. Et primò quidem notavi magnam illam certitudinem quæ iis omnium conſenſu tribuitur, ex eo tantùm procedere quòd valde clarè & diſtinctè intelligantur, juxta regulam paulò ante traditam; Deinde etiam notavi nihil planè in iis eſſe, quod nos certos reddat illam rem circa quam verſantur exſiſtere: Nam quamvis ſatis viderem, ſi, exempli cauſa, ſupponamus dari aliquod triangulum, ejus tres angulos neceſſariò fore æquales duobus rectis; nihil tamen videbam quod me certum redderet, aliquod triangulum in mundo eſſe. At contrà cùm reverterer ad Ideam entis perfecti quæ in me erat, ſtatim intellexi exſiſtentiam in ea contineri, eadem ratione quâ in Idea trianguli æqualitas trium ejus angulorum cùm duobus rectis continetur; vel ut in idea circuli, æqualis à centro diſtantia omnium ejus circumferentiæ partium, vel etiam adhuc evidentius; Ac proinde ad minimum æquè certum eſſe Deum, qui eſt illud ens perfectum, exſiſtere, quàm ulla Geometrica demonſtratio eſſe poteſt.

Sed tota ratio propter quam multi ſibi perſuadent, tum Dei exiſtentiam, tum animæ humanæ naturam, eſſe res cognitu valde difficiles, ex eo eſt quòd nunquam animum à ſenſibus abducant, & ſupra res corporeas attollant; ſintque tam aſſueti nihil unquam con-

ſiderare

ſiderare quod non imaginentur, hoc eſt, cujus aliquam imaginem tanquam rei corporeæ in phantaſiâ ſuâ non fingant, ut illud omne de quo nulla talis imago fingi poteſt, intelligi etiam non poſſe illis videatur. Atque hoc ex eo ſatis patet; quòd vulgò Philoſophi in ſcholis pro axiomate poſuerint, nihil eſſe in intellectu quod non priùs fuerit in ſenſu: in quo tamen certiſſimum eſt Ideas Dei & animæ rationalis nunquam fuiſſe: mihique idem facere illi videntur qui ſuâ imaginandi facultate ad illas uti volunt, ac ſi ad ſonos audiendos vel odores percipiendos, oculis ſuis uti conarentur; niſi quòd in eo etiam differentia ſit, quòd ſenſus oculorum in nobis non minùs certus ſit quàm odoratus vel auditus; cùm è contrà, nec imaginandi facultas, nec ſentiendi, nullius unquam rei nos certos reddere poſſit, niſi intellectu ſive ratione cooperante.

Quòd ſi denique adhuc aliqui ſint quibus rationes jam dictæ nondum ſatis perſuaſerint Deum eſſe, ipſorumque animas abſque corpore ſpectatas eſſe res re-vera exiſtentes, velim ſciant alia omnia pronunciata, de quibus nullo modo ſolent dubitare, ut quod ipſimet habeant corpora, quòd in mundo ſint ſidera, terra, & ſimilia, multò magis eſſe incerta. Quamvis enim iſtorum omnium ſit certitudo, ut loquuntur Philoſophi, moralis, quæ tanta eſt, ut nemo niſi deliret de iis dubitare poſſe videatur; nemo tamen etiam, niſi ſit rationis expers, poteſt negare quoties de certitudine Metaphyſicâ quæſtio eſt; quin ſatis ſit cauſæ ad dubitandum de illis, quòd advertamus fieri poſſe ut inter dormiendum, eodem planè modo credamus nos alia habere corpora, & alia ſidera videre, & aliam terram, &c. quæ tamen omnia falſa ſint: Unde enim ſcitur eas cogitationes quæ occurrunt dormientibus potiùs falſas eſſe quàm illas quas habemus vigilantes, cùm ſæpe non minùs vividæ atque expreſſæ videantur? Inquirant præſtantiſſima quæque ingenia quantum libet, non puto illos rationem aliquam poſſe invenire, quæ huic dubitandi cauſæ tollendæ ſufficiat, niſi exſiſtentiam Dei ſupponant. Etenim hoc ipſum quod paulò ante pro regulâ aſſumpſi, nempe illa omnia, quæ clarè & diſtinctè concipimus vera eſſe, non aliam ob cauſam ſunt certa, quàm quia Deus exſiſtit, eſtque Deus ens ſummum & perfectum, adeò ut quidquid entis in nobis eſt, ab eo neceſſariò procedat; Unde ſequitur Ideas noſtras ſive notiones, cùm in omni eo in quo ſunt claræ & diſtinctæ, entia quædam ſint atque à Deo procedant, non poſſe in eo non eſſe veras. Ac proinde quod multas ſæpe habea-

mus,

mus, in quibus aliquid falſitatis continetur, non aliunde contingit quàm quia etiam in iiſdem aliquid eſt obſcurum & confuſum; atque in hoc non ab ente ſummo ſed à nihilo procedunt; hoc eſt, obſcuræ ſunt & confuſæ, quia nobis aliquid deeſt, ſive quia non omnino perfecti ſumus. Manifeſtum autem eſt non magis fieri poſſe, ut falſitas ſive imperfectio à Deo ſit, quatenus inperfectio eſt, quàm ut veritas ſive perfectio à nihilo. Sed ſi neſciremus quicquid entis & veri in nobis eſt, totum illud ab ente ſummo & infinito procedere, quantumvis claræ & diſtinctæ eſſent Ideæ noſtræ, nulla nos ratio certos redderet illas idcirco eſſe veras.

At poſtquam Dei & mentis noſtræ cognitio nobis hanc regulam planè probavit, facilè intelligimus ob errores ſomniorum, cogitationes quas vigilantes habemus, in dubium vocari non debere: Nam ſi quis etiam dormiendo ideam aliquam valde diſtinctam haberet, ut exempli cauſâ ſi quis Geometra novam aliquam demonſtrationem inveniret, ejus profectò ſomnus non impediret quominùs illa vera eſſet. Quantum autem ad errorem ſomniis noſtris maximè familiarem, illum nempe qui in eo conſiſtit, quòd varia nobis objecta repræſentet eodem planè modo quo ipſa nobis à ſenſibus externis inter vigilandum exhibentur, non in eo nobis oberit quod occaſionem det ejuſmodi ideis quas à ſenſibus vel accipimus vel putamus accipere, parum credendi; poſſunt enim illæ etiam dum vigilamus non rarò nos fallere, ut cùm ii qui morbo regio laborant omnia colore flavo infecta cernunt, aut cùm nobis aſtra vel alia corpora valde remota, multò minora quàm ſint apparent. Omnino enim ſive vigilemus ſive dormiamus ſolam evidentiam rationis judicia noſtra ſequi debent. Notandumque eſt hìc me loqui de evidentia noſtræ rationis, non autem imaginationis, nec ſenſuum. Ita exempli cauſâ, quamvis Solem clariſſimè videamus, non ideo debemus judicare illum eſſe ejus tantùm magnitudinis quam oculi nobis exhibent; & quamvis diſtinctè imaginari poſſimus caput Leonis capræ corpori adjunctum, non inde concludendum eſt chimæram in mundo exiſtere. Ratio enim nobis non dictat ea quæ ſic vel videmus vel imaginamur, idcirco re-vera exiſtere. Sed planè nobis dictat, omnes noſtras Ideas ſive notiones aliquid in ſe veritatis continere; alioqui enim fieri non poſſet ut Deus qui ſumme perfectus & verax eſt, illas in nobis poſuiſſet. Et quia noſtræ ratiocinationes ſive judicia nunquam tam clara & diſtincta

ſunt dum dormimus quàm dum vigilamus, etiamſi nonnunquam imaginationes noſtræ magis vividæ & expreſſæ ſint, ratio etiam nobis dictat, cùm omnes noſtræ cogitationes veræ eſſe non poſſint, quia non ſumus omnino perfecti, veriſſimas ex iis illas eſſe potiùs quas habemus vigilantes, quàm quæ dormientibus occurrunt.

V.

Quæſtionum Phyſicarum ab Auctore inveſtigatarum ordo; ac in ſpecie motus cordis, & quarundam aliarum ad Medicinam ſpectantium perplexarum opinionum enodatio; tum quæ ſit inter noſtram & brutorum animam differentia.

Libentiſſimè hîc pergerem, & totam catenam veritatum quas ex his primis deduxi exhiberem; Sed quoniam ad hanc rem opus nunc eſſet, ut de variis quæſtionibus agerem inter doctos controverſis, cum quibus contentionis funem trahere nolo, ſatius fore credo ut ab iis abſtineam, & ſolùm in genere quænam ſint dicam, quò ſapientiores judicare poſſint, utrùm expediat rempublicam litterariam de iis ſpecialiùs edoceri. Perſtiti ſemper in propoſito nullum aliud principium ſupponendi, præter illud quo modò uſus ſum ad exiſtentiam Dei & animæ demonſtrandum, nullamque rem pro vera accipiendi, niſi mihi clarior & certior videretur, quàm antea Geometrarum demonſtrationes fuerant viſæ. Nihilominus auſim dicere, me non ſolùm reperiſſe viam, qua brevi tempore mihi ſatisfacerem, in omnibus præcipuis quæſtionibus quæ in Philoſophia tractari ſolent; ſed etiam quaſdam leges obſervaſſe, ita à Deo in natura conſtitutas, & quarum ejuſmodi in animis noſtris notionès impreſſit, ut poſtquam ad eas ſatis attendimus, dubitare nequeamus, quin in omnibus quæ ſunt aut fiunt in mundo, accuratè obſerventur. Deinde legum iſtarum ſeriem perpendens, animadvertiſſe mihi videor multas majoriſque momenti veritates, quàm ſint ea omnia quæ antea didiceram, aut etiam diſcere poſſe ſperaveram.

Sed quia præcipuas earum peculiari tractatu explicare ſum conatus, quem ne in lucem edam, rationes aliquæ prohibent, non poſſum quænam illæ ſint commodiùs patefacere, quàm ſi tractatus illius ſummam hîc paucis enarrem. Propoſitum mihi fuit in illo complecti omnia, quæ de rerum materialium natura ſcire putabam antequam me ad eum ſcribendum accingerem. Sed quemadmodum pictores, cùm non poſſint omnes corporis ſolidi facies in tabula plana æqualiter ſpectandas exhibere; unam è præcipuis deligunt, quam ſolam luci obvertunt, cæteras verò opacant, & eatenus tantùm videri ſinunt, quatenus præcipuam illam intuendo id fieri poteſt: Ita veritus ne diſſertatione meâ, omnia quæ animo volvebam comprehendere non poſſem, ſtatui ſolùm in ea copioſè exponere quæ de lucis natura concipiebam; deinde ejus occaſione aliquid de Sole & ſtellis

ſtellis fixis adjicere, quòd ab iis tota ferè promanet; item de cœlis, quòd eam tranſmittant; de Planetis, de Cometis & de Terra, quòd eam reflectant; & in ſpecie de omnibus corporibus quæ in terra occurrunt, quòd ſint aut colorata, aut pellucida, aut luminoſa; tandemque de homine, quòd eorum ſit ſpectator. Quinetiam ut aliquas his omnibus umbras injicerem, & liberiùs, quid de iis ſentirem, dicere poſſem, nec tamen receptas inter doctos opiniones aut ſequi aut refutare tenerer, totum hunc Mundum diſputationibus ipſorum relinquere decrevi, & tantùm de iis quæ in Novo contingerent tractare, ſi Deus nunc alicubi in ſpatiis imaginariis ſufficientem ad eum componendum materiæ copiam crearet, variéque & ſine ordine diverſas hujus materiæ partes agitaret, ita ut ex ea æquè confuſum Chaos atque Poëtæ fingere valeant componeret; deinde nihil aliud ageret quàm ordinarium ſuum concurſum naturæ commodare, ipſamque ſecundùm leges à ſe conſtitutas agere ſineret. Ita primùm hanc materiam deſcripſi, & eo modo eam depingere conatus ſum, ut nihil, meâ quidem ſententiâ, clarius aut intelligibilius ſit in mundo; exceptis iis quæ modò de Deo & de Anima dicta ſunt. Nam etiam expreſsè ſuppoſui, nullas in ea ejuſmodi formas aut qualitates eſſe, quales ſunt eæ de quibus in Scholis diſputatur, nec quidquam in genere cujus cognitio non adeò mentibus noſtris ſit naturalis, ut nullus ipſam à ſe ignorari fingere poſſit. Præterea quænam eſſent naturæ leges oſtendi; nulloque alio aſſumpto principio quo rationes meas ſtabilirem, præter infinitam Dei perfectionem, illas omnes demonſtrare ſtudui, de quibus dubitatio aliqua oboriri poſſet; probareque eas tales eſſe, ut etiam ſi Deus plures mundos creaſſet, nullus tamen eſſe poſſet in quo non accuratè obſervarentur. Poſtea oſtendi quomodo maxima pars materiæ iſtius, Chaos, ſecundùm has leges, ita ſe diſpoſitura & collocatura eſſet, ut noſtris Cœlis ſimilis evaderet. Quomodo interea aliquæ illius partes Terram compoſituræ eſſent, quædam Planetas & Cometas, & quædam aliæ Solem & ſtellas fixas. Et hoc loco in tractationem de Luce digreſſus, prolixè expoſui quænam ea eſſe deberet quæ Solem & ſtellas componeret, & quomodo inde temporis momento immenſa cœlorum ſpatia trajiceret, & à Planetis Cometiſque ad terram reflecteret. Ibidem etiam multa de ſubſtantia, ſitu, motibus, & omnibus diverſis iſtorum cœlorum, aſtrorumque qualitatibus inſerui; adeò ut me ſatis multa dicere puta-

rem ad oſtendendum nihil in hujus Mundi Cœlis, aſtriſque obſervari, quod non deberet aut ſaltem non poſſet ſimiliter in mundo quem deſcribebam apparere. Inde ad tractandúm de Terra progreſſus ſum, oſtendíque quomodo, etiamſi, prout expreſsè ſuppoſueram, Deus nullam gravitatem materiæ è qua compoſita erat indidiſſet, attamen omnes ejus partes accuratè ad centrum tenderent; Item quomodò cùm ipſius ſuperficies aquis & aëre operiretur, Cœlorum & Aſtrorum, ſed præcipuè Lunæ diſpoſitio, in ea fluxum & refluxum efficere deberet, omnibus ſuis circumſtantiis illi qui in maribus noſtris obſervatur ſimilem; nec non quemdam aquarum & aëris ab ortu ad occaſum motum, qualis inter Tropicos animadvertitur; Quomodò montes, maria, fontes & fluvii in ea naturaliter produci poſſent, & metalla in fodinis enaſci, plantæque in agris creſcere; & in genere omnia corpora, quæ vulgò mixta aut compoſita vocant, in ea generari. Et inter cætera, quia nihil aliud in mundo poſt Aſtra, præter Ignem eſſe agnoſco quod lumen producat, ſtudui omnia quæ ad ignis naturam pertinent perſpicuè declarare, quomodò fiat, quomodò alatur, & cur in eo aliquando ſolus calor ſine lumine, aliquando verò ſolum lumen ſine calore deprehendatur; quomodò varios colores in diverſa corpora inducere poſſit, diverſaſque alias qualitates; quomodò quædam liquefaciat, quædam verò induret; quomodóque omnia propemodum conſumere, aut in cineres & fumum convertere poſſit; & denique quomodò ex his cineribus ſola actionis ſuæ vi vitrum efficere. Cùm enim iſta cinerum in vitrum tranſmutatio non minùs ſit admiranda quàm quævis alia quæ in natura contingat, volui me aliquantùm in ejus particulari deſcriptione oblectare.

Nolebam tamen ex his omnibus inferre Mundum hunc eo quo proponebam modo fuiſſe creatum. Multò enim veriſimilius eſt Deum ipſum ab initio talem qualis futurus erat feciſſe. Verumtamen certum eſt & vulgò inter Theologos receptum, eandem eſſe actionem quâ ipſum nunc conſervat, cum eâ quâ olim creavit: ita ut etiamſi nullam ei aliam quàm Chaos formam ab initio dediſſet, dummodò poſt naturæ leges conſtitutas, ipſi concurſum ſuum ad agendum ut ſolet commodaret, ſine ulla in creationis miraculum injuria credi poſſit, eo ſolo res omnes purè materiales, cum tempore quales nunc eſſe videmus effici potuiſſe. Natura autem ipſarum multò faciliùs capi poteſt, cùm ita paulatim orientes conſpiciun-

ſpiciuntur, quàm cùm tantùm ut abſolutæ & perfectæ conſiderantur.

A deſcriptione corporum inanimatorum & plantarum tranſivi ad animalia, & ſpeciatim ad hominem. Sed quia nondum tantam iſtorum adeptus eram cognitionem, ut de iis eâdem quâ de cæteris Methodo tractare poſſem, hoc eſt, demonſtrando effectus per cauſas, & oſtendendo ex quibus ſeminibus, quove modo natura ea producere debeat, contentus fui ſupponere, Deum formare corpus hominis uni è noſtris omnino ſimile, tam in externa membrorum figura, quàm in interna organorum conformatione, ex eadem cum illa quam deſcripſeram materia, nullamque ei ab initio indere animam rationalem, nec quidquam aliud quod loco animæ vegetantis aut ſentientis eſſet; ſed tantùm in ipſius corde aliquem ſine lumine ignem, qualem antea deſcripſeram excitare; quem non putabam diverſum eſſe ab eo qui fœnum congeſtum antequam ſiccum ſit calefacit; aut qui vina recentia ab acinis nondum ſeparata fervere facit. Nam functiones quæ conſequenter in hoc humano corpore eſſe poterant expendens, inveniebam perfectè omnes quæ nobis non cogitantibus ineſſe poſſunt; ac proinde abſque cooperatione animæ, hoc eſt, illius noſtri partis à corpore deſtinctæ, cujus antè dictum eſt naturam in cogitatione tantùm ſitam eſſe; eaſdemque in quibus poteſt dici animalia ratione deſtituta nobiſcum convenire; ita tamen ut nullam earum animadverterem, quæ cùm à mente pendeant, ſolæ noſtræ ſunt quatenus homines ſumus; quas nihilominus ibi poſtea reperiebam, cùm Deum animam rationalem creaſſe, eamque iſti corpori certo quodam quem deſcribebam modo conjunxiſſe, ſuppoſuiſſem.

Sed ut cognoſci poſſit quâ ratione illic materiam iſtam tractarem, volo hîc apponere explicationem motus cordis, & arteriarum; qui cùm primus & generaliſſimus ſit qui in animalibus obſervatur, ex eo facilè judicabitur quid de reliquis omnibus ſit ſentiendum. Et ut minor in iis quæ dicturus ſum percipiendis occurrat difficultas, auctor ſum iis qui in Anatomia non ſunt verſati, ut antequam ſe ad hæc legenda accingant, cor magni alicujus animalis pulmones habentis, coram ſe diſſecari curent: (in omnibus enim ſatis eſt humano ſimile) ſibique duos qui inibi ſunt ventriculos ſive cavitates oſtendi; Primò illam quæ in latere dextro eſt, cui duo valde ampli canales reſpondent; videlicet vena cava, quæ præcipuum eſt ſanguinis

receptaculum, & veluti truncus arboris, cujus omnes aliæ corporis venæ ſunt rami; & vena arterioſa, malè ita appellata, cùm re-vera ſit arteria, quæ originem à corde habens, poſtquam inde exiit in multos ramos dividitur, qui deinde per pulmones diſperguntur. Secundò illam quæ eſt in latere ſiniſtro, cui eodem modo duo canales reſpondent, æquè ampli atque præcedentes, ſi non magis; ſcilicet arteria venoſa, malè etiam ita nominata, cùm nihil aliud ſit quàm vena, quæ à pulmonibus oritur, ubi in multos ramos dividitur, cum venæ arterioſæ & aſperæ arteriæ, per quam aër quem ſpiramus ingreditur, ramis permixtos; & magna arteria quæ è corde exiens ramos ſuos per totum corpus diſpergit. Vellem etiam, ipſi diligenter oſtendi undecim pelliculas, quæ veluti totidem valvulæ aperiunt & claudunt quotuor oſtia ſeu orificia quæ ſunt in iſtis duobus cavis; nimirum tres in ingreſſu venæ cavæ, ubi ita ſunt collocatæ, ut nullo modo impedire poſſint quò minùs ſanguis quem continent, in dextrum cordis ventriculum fluat, licèt ne inde exeat accuratè prohibeant. Tres in ingreſſu venæ arterioſæ, quæ contrario modo diſpoſitæ, ſinunt quidem ſanguinem in illa cavitate contentum ad pulmones tranſire, ſed non eum qui in pulmonibus eſt eò reverti. Et ſic duas alias in orificio arteriæ venoſæ, quæ permittunt ut ſanguis è pulmonibus in ſiniſtrum cordis ventriculum fluat, ſed reditum ejus arcent. Et tres in ingreſſu magnæ arteriæ, quæ ſinunt ipſum è corde exire, ſed ne illuc redeat impediunt. Nec opus eſt aliam quærere cauſam numeri iſtarum pelliculàrum, niſi quòd cùm arteriæ venoſæ orificium ſit figuræ ovalis ratione loci in quo eſt, duabus commodè claudi poſſit; cùm alia quæ rotunda ſunt, meliùs tribus obſtrui queant. Præterea cuperem ut oſtenderetur ipſis magnam arteriam & venam arterioſam, conſtitutionis eſſe multò durioris & firmioris quàm arteria venoſa & vena cava; & iſtas duas poſtremas dilatari priuſquam cor ingrediantur, ibique duo veluti marſupia efficere, quæ vulgò cordis auriculæ vocantur, & ſunt ex ſimili cum ipſo carne compoſitæ: Multóque ſemper plus caloris eſſe in corde quàm in ulla alia corporis parte; Denique iſtum calorem poſſe efficere, ut ſi guttula aliqua ſanguinis in ipſius cavitates ingrediatur, ſtatim intumeſcat & dilatetur; ſicut omnibus in univerſum liquoribus contingit, cùm guttatim in aliquod valdè calidum vas ſtillant.

Poſt hæc enim non opus eſt ut quidquam aliud dicam ad motum

cordis

cordis explicandum, niſi quòd cùm ipſius cavitates non ſunt ſanguine plenæ, illuc neceſſariò defluat, è vena quidem cava in dextram, & ex arteria venoſa in ſiniſtram; quia hæc duo vaſa ſanguine ſemper plena ſunt, & ipſorum orificia quæ cor ſpectant tunc obturata eſſe non poſſunt. Sed ſimul atque duæ ſanguinis guttæ ita illuc ſunt ingreſſæ, nimirum in unamquamque cavitatem una, cùm neceſſariò ſint valdè magnæ, eò quòd oſtia per quæ ingrediuntur ampla ſint, & vaſa unde procedunt plena ſanguine, ſtatim eæ rareſiunt & dilatantur, propter calorem quem illic inveniunt. Quâ ratione fit ut totum cor intumeſcere faciant, ſimulque pellant & claudant quinque valvulas, quæ ſunt in ingreſſu vaſorum unde manant, impediantque ne major ſanguinis copia in cor deſcendat; Et cùm magis magiſque rareſiant, ſimul impellant & aperiant ſex reliquas valvulas, quæ ſunt in orificiis duorum aliorum vaſorum, per quas exeunt; hac ratione efficientes, ut omnes venæ arterioſæ & magnæ arteriæ rami, eodem penè cum corde momento intumeſcant; quod ſtatim poſtea, ſicut etiam iſtæ arteriæ, detumeſcit, quia ſanguis qui eò ingreſſus eſt refrigeratur, & ipſarum ſex valvulæ clauduntur, & quinque venæ cavæ & arteriæ venoſæ aperiuntur, tranſitumque præbent duabus aliis guttis ſanguinis, quæ iterum faciunt ut cor & arteriæ intumeſcant, ſicut præcedentes. Et quia ſanguis qui ita in cor ingreditur, per iſtas duas ipſius auriculas tranſit, inde fit ut ipſarum motus, cordis motui contrarius ſit, & cùm intumeſcit detumeſcant.

Cæterùm ne ii qui vim demonſtrationum Mathematicarum ignorant, & in diſtinguendis veris rationibus à veriſimilibus non ſunt exercitati, audeant iſtud ſine prævio examine negare; monitos eos volo motum hunc quem modò explicavi, adeò neceſſariò ſequi ex ſola organorum diſpoſitione, quam ſuis in corde oculis intueri poſſunt, & ex calore qui digitis percipitur, naturaque ſanguinis quæ experientia cognoſcitur; atque horologii motus, ex vi, ſitu & figura ponderum & rotarum quibus conſtat.

Sed ſi quæratur quâ ratione fiat ut ſanguis venarum ita continuò in cor defluens non exhauriatur, & arteriæ nimis plenæ non ſint, cùm omnis ſanguis qui per cor tranſit in eas ingrediatur; Non opus eſt ut aliud reſpondeam præter id quod jam à quodam Medico Anglo ſcriptum eſt; cui laus hæc tribuenda eſt quòd primam in iſta materia glaciem fregerit; primuſque docuerit multas eſſe exiguas vias in arteriarum extremitatibus, per quas ſanguis quem à corde accipiunt

Hervæus de Motu Cordis.

piunt in ramulos venarum ingreditur; unde iterum ad cor redit; adeò ut motus ipſius nihil aliud ſit quàm perpetua quædam circulatio. Id quod optimè probat ex ordinaria experientia Chirurgorum; qui brachio mediocri cum adſtrictione ligato ſupra locum ubi venam aperiunt, efficiunt ut ſanguis inde copioſiùs exſiliat, quàm ſi non ligaſſent. Planè autem contrarium eveniret ſi brachium infrà ligarent, inter manum videlicet & aperturam, aut ſi illud ſupra valde arctè adſtringerent. Manifeſtum enim eſt, vinculum mediocriter adſtrictum, poſſe quidem impedire ne ſanguis qui jam in brachio eſt, ad cor per venas redeat; non autem ne novus ſemper ex arteriis affluat; eò quòd infra venas ſint collocatæ, & durior ipſarum cutis non ita facilè comprimi poſſit; quódque etiam ſanguis è corde viniens, majore cum vi per ipſas ad manum tranſire contendat, quàm inde ad cor per venas redire. Quoniam verò ſanguis iſte ex brachio exit per aperturam in una venarum factam, neceſſariò meatus aliqui infra vinculum, hoc eſt, circa brachii extremum, eſſe debent, per quos illuc ex arteriis venire queat. Optimè etiam id quod de motu ſanguinis dicit, probat ex quibuſdam pelliculis, ita variis in locis valvularum inſtar circa venas diſpoſitis, ut ipſi à medio corporis ad extrema tranſire non permittànt, ſed tantùm ab extremis ad cor redire; præterea experientiâ, quæ oſtendit omnem qui in corpore eſt ſanguinem, inde breviſſimo tempore exire poſſe per unicam ſciſſam arteriam, etiamſi arctiſſimè prope cor eſſet ligata, atque inter ipſum & vinculum ſciſſa; adeò ut nulla eſſet ſuſpicandi occaſio, ſanguinem egredientem aliunde quàm ex corde venire.

Sed multa alia ſunt quæ hanc quam dixi, veram iſtius motus ſanguinis cauſam eſſe teſtantur; ut primò differentia quæ obſervatur inter ſanguinem qui è venis exit, & eum qui ex arteriis promanat; quæ aliunde oriri non poteſt quàm ex eo quòd tranſeundo per cor rarefactus & veluti diſtillatus fuerit, atque ita ſubtilior, vividior & calidior ſit, ſtatim atque inde exiit, hoc eſt, cùm in arteriis continetur, quàm eſſet paulò antequàm in eas ingrederetur, hoc eſt, cùm in venis ſtabulabatur. Et ſi probè attendatur, comperietur hoc diſcrimen non apparere manifeſtè, niſi in vicinia cordis; minùs autem in locis ab eo remotioribus. Deinde tunicarum è quibus vena arterioſa & magna arteria conſtant durities, ſatis oſtendit ſanguinem ipſas majore cum vi quàm venas pulſare. Cur etiam ſiniſtra cordis cavitas & magna

magna arteria, ampliores eſſent & latiores cavitate dextrâ & venâ arterioſâ; niſi arterioſæ venæ ſanguis pulmones ſolùm ingreſſus ex quo per cor tranſiit, ſubtilior eſſet, & magis, faciliúſque rarefieret quàm ſanguis immediatè ex venâ cavâ procedens? Et quid ex pulſus contrectatione conjicere poſſunt Medici, niſi ſciant ſanguinem prout naturam mutat, magis aut minùs, celeriùs vel tardiùs quàm antea à cordis calore rarefieri poſſe? Et ſi expendatur quomodò iſte calor aliis membris communicetur, nonne fatendum eſt id fieri ope ſanguinis, qui per cor tranſiens ibidem calefit, indéque per totum corpus diffunditur? Unde fit ut ſi ex aliquâ parte ſanguis dematur, eâdem operâ dematur calor. Et quamvis cor ardore ferrum candens æquaret, non ſufficeret tamen ad pedes & manus adeò ac ſentimus calefaciendum, niſi continuò illuc novum ſanguinem mitteret. Deinde etiam ex eo cognoſcitur verum reſpirationis uſum eſſe, ſatis recentis aëris in pulmones inferre, ad efficiendum ut ſanguis qui eò ex dextro cordis ventriculo defluit, ubi rarefactus & quaſi in vapores mutatus fuit, ibi incraſſeſcat & denuò in ſanguinem convertatur, priùs quàm in ſiniſtrum refluat; ſine quo, alendo qui illic eſt igni aptus eſſe non poſſet. Idque ex eo confirmatur, quòd videamus animalia pulmonibus deſtituta, unicum tantùm cordis ventriculum habere: quódque in infantibus qui eo uti non poſſunt quamdiu ſunt in matrum uteris incluſi, foramen quoddam deprehendamus per quod ſanguis è venâ cavâ in ſiniſtram cordis cavitatem defluit; & brevem tubum per quem è venâ arterioſâ in magnam arteriam, non trajecto pulmone, tranſit. Deinde quomodò fieret concoctio in ventriculo, niſi cor eò calorem per arterias immitteret, unáque fluidiores aliquas ſanguinis partes, quæ injecti cibi comminutionem adjuvant? Nonne etiam actio, quæ iſtius cibi ſuccum in ſanguinem convertit, facilis eſt cognitu, ſi conſideretur illum iteratis vicibus, & fortè plùs quàm centies aut ducenties ſingulis diebus per cordis ventriculos totum diſtillare? Quâ verò aliâ re indigemus ad explicandum nutritionem, & variorum qui in corpore ſunt humorum productionem; niſi ut dicamus impetum quo ſanguis dum rareſit, à corde ad extremitates arteriarum tranſit, efficere ut aliquæ ipſius partes ſubſiſtant in membris ad quæ accedunt, ibique locum occupent aliquarum partium quas inde expellunt; & ſecundùm ſitum, aut figuram, aut exilitatem pororum quos offendunt, quaſdam potiùs in certa loca confluere quàm alias; eâ-

dem ratione quâ fieri ſolent quædam cribra, quæ per hoc unum quòd diverſimodè ſint perforata, variis frumenti ſpeciebus à ſe invicem ſeparandis inſerviunt. Denique id quod hîc ſuper omnia obſervari meretur, generatio eſt ſpirituum animalium, qui ſunt inſtar venti ſubtiliſſimi, aut potiùs flammæ puriſſimæ, quæ continuè è corde magnâ copiâ in cerebrum aſcendens, inde per nervos in muſculos penetrat, & omnibus membris motum dat: ita ut non opus ſit aliam imaginari cauſam, quæ efficiat ut partes ſanguinis, quæ, eò quòd ſint magis cæteris agitatæ & penetrantiores, aptiſſimæ ſunt ad iſtos ſpiritus componendos, potiùs ad cerebrum quàm aliò contendant; niſi quòd arteriæ quæ eas illuc deferunt, rectiſſimâ omnium lineâ à corde procedant; & quòd ſecundùm Mechanices regulas, quæ eædem ſunt atque regulæ naturæ, cùm variæ res ſimul ad eandem partem contendunt, ubi ſatis ſpatii non eſt omnibus recipiendis, ſicut contingit in partibus ſanguinis, quæ è ſiniſtro cordis ventriculo exeunt, & ad cerebrum tendunt, neceſſe ſit ut debiliores & minus agitatæ inde avertantur à validioribus, quæ hac ratione eò ſolæ perveniunt.

Particulatim ſatis iſta omnia expoſueram in tractatu quem antea in lucem edere cogitabam. In quo conſequenter oſtenderam quænam debeat eſſe fabrica nervorum & muſculorum corporis humani, ad efficiendum ut ſpiritus animales ipſo contenti, vires habeant ejus membra movendi; ſicut videmus capita, paulò pòſt quàm abſciſſa fuerunt, adhuc moveri & terram mordere, etiamſi non ampliùs ſint animata: Quænam mutationes in cerebro fieri debeant ad vigiliam, ſomnum & inſomnia producendum: Quomodo lumen, ſoni, odores, ſapores, calor, & omnes aliæ externorum objectorum qualitates, in eo per ſenſuum organa diverſas imprimere ideas poſſint: Quomodo fames, ſitis, aliique interni affectus ſuas etiam illuc immittere valeant: Quid in eo per ſenſum communem intelligi debeat, in quo ideæ iſtæ recipiuntur; per memoriam, quæ eas conſervat; & per phantaſiam, quæ eas diverſimodè mutare poteſt, & novas componere; quæque etiam ſpiritus animales variè in muſculos immittendo, eoſdem omnes motus qui unquam abſque voluntatis imperio in nobis fiunt, eodemque modo tum objectis externis ſenſuum organa pulſantibus, tum etiam affectibus & temperamentis externis reſpondentes, in iſtius corporis membris poteſt efficere. Quod nullo modo videbitur mirum iis, qui ſcien-

tes

tes quàm varii motus in automatis humanâ induſtriâ fabricatis edi poſſint; idque ope quarumdam rotularum aliorumve inſtrumentorum, quæ numero ſunt pauciſſima, ſi conferantur cum multitudine ferè infinita oſſium, muſculorum, nervorum, arteriarum, venarum aliarumque partium organicarum, quæ in corpore cujuſlibet animalis reperiuntur; conſiderabunt humani corporis machinamentum tanquam automatum quoddam manibus Dei factum, quod infinities meliùs ſit ordinatum, motuſque in ſe admirabiliores habeat, quàm ulla quæ arte humana fabricari poſſint. Et hîc particulariter immoratus eram in oſtendendo, ſi darentur ejuſmodi machinæ, figurâ externâ organiſque omnibus ſimiæ, vel cuivis alteri bruto animali ſimillimæ, nullâ nos ratione agnituros ipſas naturâ ab iſtis animantibus differre. Si autem aliquæ exſtarent quæ noſtrorum corporum imaginem referrent, noſtraſque actiones quantùm moraliter fieri poſſet imitarentur; nobis ſemper duas certiſſimas vias reliquas fore ad agnoſcendum, eas non propterea veros homines eſſe. Quarum prima eſt, illas nunquam ſermonis uſum habituras, aut ullorum ſignorum, qualia adhibemus ad cogitationes noſtras aliis aperiendas. Nam concipi quidem poteſt machina ita compoſita ut vocabula aliqua proferat; imò etiam ut quædam enunciet quæ præſentiæ objectorum, ipſius organa externa moventium, appoſitè reſpondeant: veluti ſi aliquo loco tangatur, ut petat quid ſe velimus; ſi alio, ut clamet nos ipſam lædere, & alia ejuſmodi: Sed non ut voces proprio motu ſic collocet aptè ad reſpondendum omnibus iis quæ coram ipſa proferentur; quemadmodum quilibet homines, quantumvis obtuſi ingenii, poſſunt facere. Secunda eſt, quòd etiamſi tales machinæ, multa æquè bene aut forſitan meliùs quàm ullus noſtrûm facerent, in quibuſdam aliis ſine dubio aberrarent; ex quibus agnoſci poſſet eas cum ratione non agere; ſed ſolummodo ex organorum ſuorum diſpoſitione. Cùm enim ratio inſtrumentum ſit univerſale, quod in omni occaſione uſui eſſe poteſt, contrà autem organa iſta particulari aliqua diſpoſitione ad ſingulas ſuas actiones indigeant: inde fit ut planè ſit incredibile, ſatis multa diverſa organa in machina aliqua reperiri, ad omnes motus externos variis caſibus vitæ reſpondentes, ſolâ eorum ope peragendos, eodem modo quo à nobis rationis ope peraguntur. Hac autem eâdem duplici viâ cognoſci etiam poteſt diſcrimen quod inter homines & bruta intercedit. Obſervatu enim dignum eſt,

nullos reperiri homines adeò hebetes & ſtupidos, ne amentibus quidem exceptis, ut non poſſint diverſas voces aptè conſtruere, atque ex iis orationem componere; quâ cogitationes ſuas patefaciant: Contrà verò nullum eſſe aliud animal, quantumvis perfectum aut felici ſidere natum, quod ſimile quidquam faciat. Hocque ex organorum defectu non contingit; videmus enim picas & pſittacos eaſdem quas nos voces proferre, nec tamen ſicut nos loqui poſſe, hoc eſt, ita ut oſtendant ſe intelligere quid dicant. Cùm nihilominus homines à nativitate ſurdi & muti, ſicque non minùs, ſed potiùs magis quàm bruta, deſtituti organis quibus alii in loquendo utuntur, ſoleant propriâ induſtriâ quædam ſigna invenire quibus mentem ſuam aperiant iis quibuſcum verſantur, & quibus vacat linguam ipſorum addiſcere. Iſtud autem non tantùm indicat bruta minore rationis vi pollere quàm homines, ſed illa planè eſſe rationis expertia. Videmus enim exiguâ admodum opus eſſe ratione ad loquendum: & quia obſervatur ingenii quædam inæqualitas inter ejuſdem ſpeciei animantia, non minùs quàm inter homines, & alia aliis inſtitutionis eſſe capaciora; non eſt credibile ſimiam, aut pſittacum in ſua ſpecie perfectiſſimum, in eo infantem ſtupidiſſimum, aut ſaltem mente motum, æquare non poſſe, niſi ipſorum anima, naturæ à noſtrâ planè diſcrepantis eſſet. Notandumque eſt loquelam, ſignaque omnia quæ ex hominum inſtituto cogitationes ſignificant, plurimùm differre à vocibus & ſignis naturalibus quibus corporei affectus indicantur: nec cum veteribus quibuſdam putandum, bruta loqui, ſed nos ipſorum ſermonem non intelligere. Si enim id verum eſſet, cùm multis organis prædita ſint, iis quæ in nobis ſunt analogis, mentem ſuam æquè nobis patefacere poſſent ac ſui ſimilibus. Singulari etiam animadverſione dignum eſt, quòd quamvis multa ſint animantia, quæ plus induſtriæ quàm nos in quibuſdam ſuarum actionum patefaciant; eadem tamen nullam omnino in multis aliis demonſtrare conſpiciantur. Ita ut id quod meliùs nobis faciunt, non probet ipſa eſſe ratione prædita; inde enim ſequeretur, majorem in illis ineſſe rationem quàm in ullo noſtrûm, eaque nos in omni etiam aliâ re debere ſuperare: ſed potiùs probat, ipſa, ratione eſſe deſtituta, & naturam in iis ſecundùm organorum diſpoſitionem agere: prout videmus horologium ex rotis tantùm & ponderibus compoſitum, æqualiùs quàm nos cum omni noſtrâ prudentiâ, horas numerare & tempora metiri.

Poſtea

Poſteà deſcripſeram animam rationalem, oſtenderamque, eam nullo modo è materiæ potentiâ educi poſſe, ſicut alia de quibus egeram, ſed neceſſe eſſe ipſam creari: Nec ſufficere ut inſtar nautæ in navi, ipſa in corpore habitet, niſi forſan ad illius membra movenda; ſed requiri ut cum ipſo arctiùs jungatur uniaturque, ad ſenſus & appetitus noſtris ſimiles habendos, & ita verum hominem componendum. Cæterùm copioſior paulò hîc fui in argumento de animâ tractando, quòd ſit maximi ponderis. Nam poſt illorum errorem qui Deum eſſe negant, quem me ſatis ſuprà refutaſſe opinor, nullus eſt qui faciliùs debiles animas à recto virtutis tramite avertat, quàm ſi putent, brutorum animam ejuſdem eſſe cum noſtrâ naturæ; ac proinde nihil nobis poſt hanc vitam timendum aut ſperandum ſupereſſe, non magis quàm muſcis aut formicis. Cùm autem rectè cognoſcitur quantùm differant, multò meliùs poſtea capiuntur rationes quæ probant animam noſtram naturæ eſſe planè à corpore independentis, & ex conſequenti opus non eſſe ut cum ipſo moriatur: ac denique quia nullæ animadvertuntur cauſæ quæ eam deſtruant, naturâ ferimur ad judicandum ipſam eſſe immortalem.

VI
Quid requiri putet Auctor, ad ulterius progrediendum in Naturæ perſcrutatione, quàm hactenus factum ſit; & quæ rationes ipſum ad ſcribendum impulerint.

Tertius autem nunc agitur annus, ex quo perveni ad finem tractatus quo iſta omnia continentur, incipiebamque eum recognoſcere, ut poſtea typographo traderem; cùm reſcivi, viros, quibus multùm defero, & quorum auctoritas non multò minùs in meas actiones poteſt, quàm propria ratio in cogitationes, opinionem quandam Phyſicam improbaſſe, paulò antè ab alio in lucem editam; cui nolo dicere me adhæſiſſe, ſed tantùm nihil in illa ante ipſorum cenſuram obſervaſſe, quod ſuſpicari poſſem aut religioni aut reipublicæ noxium eſſe; nec proinde quod me impediturum fuiſſet ipſam tueri, ſi ratio veram eſſe perſuaſiſſet; hocque mihi metum incuſſiſſe ne pariter inter meas aliqua inveniretur in quâ à vero aberraſſem; Quanquam ſanè magno ſemper ſtudio curavi, ne ullis novis opinionibus fidem adhiberem, quarum demonſtrationes certiſſimas non haberem, aut quidquam ſcriberem quod in ullius damnum cedere poſſet. Hoc verò ſatis fuit ad me movendum ut à propoſito illas evulgandi deſiſterem. Etiamſi enim rationes quibus ad cogitationes meas edendas inductus fueram validiſſimæ eſſent, genius tamen meus, qui ſemper à libris ſcribendis abhorruit, fecit ut ſtatim multas alias invenirem, quibus me ab illo labore

ſuſcipiendo excuſarem. Et iſtæ rationes ab utraque parte tales ſunt, ut non ſolùm meâ eas hîc recenſere aliquatenus interſit, ſed etiam fortaſſe reipublicæ literariæ illas cognoſcere.

Nunquam ea magni feci quæ ab ingenio meo proficiſcebantur, & quamdiu nullos alios ex ea quâ utor Methodo fructus percepi, niſi quod mihi in quibuſdam dubiis ſatisfeci ad ſcientias ſpeculativas pertinentibus, aut meos mores componere conatus ſum ſecundùm rationes quas me docebat, non putavi me quicquam eâ de re ſcribere teneri. Nam quod ad mores attinet, unuſquiſque adeò ſuo ſenſu abundat; ut tot poſſent inveniri reformatores quot capita, ſi aliis liceret, præterquam iis quos Deus ſupremos ſuorum populorum Rectores conſtituit, aut quos ſatis magnâ gratiæ & zeli menſurâ donavit, ut Prophetæ ſint, aliquid in eò immutandum ſuſcipere. Et licèt ſpeculationes meæ valde mihi arriderent, credidi tamen, alios etiam habere ſuas, quæ fortè magis adhuc ipſis placeant. Sed ſtatim atque notiones aliquas generales Phyſicam ſpectantes, mihi comparavi, earumque periculum facere incipiens in variis particularibus difficultatibus, obſervavi quouſque illæ me deducere poſſint, & quantùm à principiis differant quæ hactenus in uſu fuerunt; Credidi me eas occultas detinere non poſſe, abſque gravi peccato adverſus legem jubentem ut, quantum in nobis eſt, generale omnium hominum bonum procuremus. Ex iis enim cognovi, ad notitias vitæ valde utiles poſſe perveniri; & loco Philoſophiæ illius ſpeculativæ quæ in ſcholis docetur, poſſe Practicam reperiri, quâ cognitis viribus & actionibus ignis, aquæ, aëris, aſtrorum, cœlorum aliorumque corporum quæ nos circumſtant, adeò diſtinctè atque diverſas opificum noſtrorum artes novimus; adhibere pariter ea poſſemus ad omnes uſus quibus inſervire apta ſunt; atque ita nos velut dominos & poſſeſſores naturæ efficere. Quod ſanè eſſet optandum non tantùm ad infinitorum artificiorum inventionem, quæ efficerent ut ſine labore fructibus terræ, & omnibus ipſius commodis frueremur: ſed præcipuè etiam ad valetudinis conſervationem, quæ ſine dubio primum eſt hujus vitæ bonum, & cæterorum omnium fundamentum. Animus enim adeò à temperamento & organorum corporis diſpoſitione pendet, ut ſi ratio aliqua poſſit inveniri, quæ homines ſapientiores & ingenioſiores reddat quàm hactenus fuerunt, credam illam in Medicina quæri debere. Verum quidem eſt, eam quæ nunc eſt in uſu, pauca quorum adeò inſignis ſit utilitas conti-

continere. Sed quamvis ipſam contemnere nullo modo ſit animus, confido tamen nullum fore, etiam inter eos qui illam profitentur, qui non confiteatur, omnia quæ hactenus in ea inventa ſunt, nihil propemodum eſſe, reſpectu eorum quæ ſcienda adhuc reſtant: hominesque ab infinitis tam corporis quàm animi morbis immunes futuros, imò etiam fortaſſis à ſenectutis debilitatione, ſi ſatis magnam cauſarum à quibus mala iſta oriuntur, & omnium remediorum quibus natura nos inſtruxit, notitiam haberent. Cùm autem propoſuerim totam meam vitam collocare in ſcientiæ adeò neceſſariæ inveſtigatione, & inciderim in viam quæ mihi talis videtur, ut ſi quis eam ſequatur, haud dubiè ad optatum finem ſit perventurus, niſi aut brevitate vitæ aut experimentorum defectu impediatur: judicabam nullum melius eſſe adversùs duo iſta impedimenta remedium, quam ſi fideliter publico communicarem id omne, quantulumcunque eſſet, quod reperiſſem, & præclara ingenia incitarem, ut ulteriùs pergere contenderent, ſingulique quod in ſua facultate eſſet ad experimenta facienda conferrent, atque etiam eorum omnium quæ addiſcerent publicum particeps facerent, eo fine ut ultimi incipiendo ubi præcedentes deſiiſſent, & ita multorum vitas & labores conjungendo, omnes ſimul longiùs progrederemur quàm ſinguli privatim poſſent.

Quinetiam de experientiis obſervabam, eas tantò magis neceſſarias, quantò quis majorem notitiam eſt adeptus. Initio enim præſtat iis tantùm uti quæ ſponte ſenſibus noſtris occurrunt, & quas ignorare non poſſumus, ſi vel tantillum ad eas attendamus, quàm rariores & abſtruſiores inveſtigare. Cujus rei ratio eſt, quòd rariores illæ ſæpius decipiant, quamdiu vulgatiorum cauſæ ignorantur; circumſtantiæque à quibus pendent ferè ſemper adeò particulares & exiguæ ſint, ut obſervatu ſint difficillimæ. Sed tamen hac in re ordinem ſecutus ſum: Primùm conatus ſum generatim invenire principia, ſeu primas cauſas omnium quæ ſunt aut poſſunt eſſe in mundo; ad Deum ſolum qui ipſum creavit attendendo, eaſque aliunde non educendo quàm ex quibuſdam veritatis ſeminibus, animis noſtris à naturâ inditis. Poſtea expendi quinam eſſent primi & maximè ordinarii effectus, qui ex his cauſis deduci poſſent; videorque mihi hac viâ cognoviſſe cœlos, aſtra, terram, imò etiam in terra aquam, aërem, ignem, mineralia, & quædam ejuſmodi alia, quæ ſunt omnium maximè communia, ſimpliciſſimaque, ac proin-

proinde cognitu facillima. Deinde cùm volui ad particulariora deſcendere, tam multa diverſa mihi occurrerunt, ut crediderim opus eſſe ingenio pluſquam humano, ad formas aut ſpecies corporum, quæ in terrâ ſunt, ab infinitis aliis, quæ in eâ poſſent eſſe, ſi Deo placuiſſet illas ibi collocare, dignoſcendas, ipſaſque deinde ad uſum noſtrum referendas; niſi per effectus cauſis obviam eamus, & multis particularibus experimentis adjuvemur. Deinde animo revolvens omnia objecta quæ unquam ſenſibus meis occurrerant, dicere non verebor me nihil in iis obſervaſſe, quod ſatis commodè per inventa à me principia explicare non poſſem. Sed confiteri me etiam oportet, potentiam Naturæ eſſe adeò amplam & diffuſam, & principia hæc adeò eſſe ſimplicia & generalia, ut nullum ferè ampliùs particularem effectum obſervem, quem ſtatim variis modis ex iis deduci poſſe non agnoſcam; nihilque ordinariè mihi difficilius videri, quàm invenire quo ex his modis inde dependeat. Hinc enim aliter me extricare non poſſum, quàm ſi rurſus aliqua experimenta quæram; quæ talia ſint, ut eorum idem non ſit futurus eventus, ſi hoc modo quàm ſi illo explicetur. Cæterum eò uſque nunc perveni ut mihi ſatis bene videar percipere, quâ ratione pleraque illorum ſint facienda quæ huic fini inſervire poſſunt. Sed video etiam, illa eſſe talia & tam multiplicia ut neque manus meæ, neque fortunæ, etiamſi millecuplo majores eſſent, ad omnia poſſent ſufficere; prout autem deinceps plura aut pauciora faciendi copia erit, majores etiam aut minores, in Naturæ cognitione progreſſus mihi promitto. Id quod in compoſito à me tractatu declarare ſperabam, ibique adeò clarè patefacere quænam exinde ad publicum utilitas eſſet reditura, ut eos omnes quibus commune hominum bonum eſt cordi, hoc eſt, omnes re-vera, & non in ſpeciem tantùm honeſtos viros, inducturus eſſem tum ad mecum communicanda quæ jam feciſſent experimenta, tum ad me juvandum in inveſtigatione eorum quæ ſuperſunt faciendâ.

Sed ab illo tempore aliæ mihi occurrerunt rationes, quibus ad mutandam ſententiam adductus ſum, & ad cogitandum me debere quidem pergere in ſcribendis omnibus iis quæ alicujus eſſe momenti putarem, ſtatim atque eorum veritatem deprehendiſſem; idque non minore cum curâ quàm ſi ea in lucem edere vellem; tum ut tantò majorem haberem ea bene examinandi occaſionem; Nam ſine dubio accuratiùs ſemper id elaboratur, quod à pluribus lectum iri creditur,

quàm

quàm quod in privatum tantùm uſum ſcribitur; & ſæpe quæ mihi viſa ſunt vera, cùm primùm illa concepi; falſa eſſe poſtea cognovi cùm ipſa chartæ volui mandare; tum etiam ut nullam amitterem occaſionem publicam utilitatem quantum in me eſſet procurandi, & ſi mea ſcripta alicujus ſint pretii, ii in quorum manus poſt obitum meum devenient, illis prout commodum videbitur uti queant: Sed me nullo modo permittere debere ut me vivo in lucem exirent, ne vel oppoſitiones, & controverſiæ quibus fortè vexarentur, vel etiam qualiſcunque fama quam conciliare poſſent, aliquam mihi darent occaſionem, tempus quod inſtitutioni meæ deſtinaveram amittendi. Etiamſi enim verum ſit unumquemque teneri quantum in ſe eſt aliorum bonum procurare; illumque propriè nullius eſſe pretii qui nemini prodeſt; attamen verum etiam eſt curas noſtras ultra tempus præſens debere extendi, bonumque eſſe omittere ea quæ fortè aliquam viventibus utilitatem eſſent allatura, eo fine ut alia faciamus quæ multò magis nepotibus noſtris ſunt profutura. Quemadmodum etiam diſſimulare nolo, exiguum id quod huc uſque didici, nihil ferè eſſe præ eo quod ignoro, & ad cujus cognitionem pervenire non deſpero. Eodem enim ferè modo agitur cum iis qui paulatim veritatem in ſcientiis detegunt, atque cum diteſcentibus, quibus facilius eſt magna lucra facere, quàm antea multò minora cùm adhuc pauperes erant. Vel poſſunt cum exercituum præfectis conferri, quorum vires pro victoriarum ratione incrementa ſumere ſolent, & quibus poſt cladem acceptam majore prudentia opus eſt ad reſiduas copias conſervandas, quàm cùm prælio ſuperiores fuerunt ad urbes & provincias occupandas. Verè enim is prælio decernit, qui conatur ſuperare omnes difficultates & errores, à quibus impeditur ne ad cognitionem veritatis perveniat; & prælio vincitur, qui de re alicujus momenti falſam opinionem admittit; majoreque poſtea opus habet dexteritate, ad ſe in priſtinum ſtatum reſtituendum, quàm ad magnos progreſſus faciendos cùm jam principia certa habet. Quod ad me attinet, ſi quas in ſcientiis veritates inveni (confido autem, ea quæ hoc volumine continentur, oſtenſura me aliquas inveniſſe), poſſum dicere illas tantùm eſſe conſequentias, quinque aut ſex præcipuarum difficultatum quas ſuperavi, quaſque pro totidem pugnis numero in quibus victoriam reportavi. Imò non verebor dicere, me putare, nihil mihi ampliùs deeſſe ut voti compos fiam, quàm duas aut tres ejuſmodi obtinere; & me non

eſſe adeò ætate provectum, quin ſecundùm ordinarium naturæ curſum, ſatis mihi ad hanc rem otii ſupereſſe poſſit. Sed credo me eò plus teneri, temporis quod mihi reſtat parcum eſſe, quò plus ſpei illud bene collocandi habeo. Et multas procul dubio illud amittendi occaſiones haberem, ſi meæ Phyſicæ fundamenta in lucem ederem. Etiamſi enim omnia ferè adeò ſint evidentia, ut opus tantùm ſit ea intelligere ad aſſentiendum; nullumque inter illa ſit, cujus demonſtrationes dare poſſe non ſperem; attamen quia fieri non poteſt, ut cum omnibus aliorum diverſis opinionibus conveniant, ſæpius me à propoſito avocandum iri prævideo, oppoſitionum quas excitabunt occaſione.

Objici quidem poteſt oppoſitiones iſtas utiles fore, cùm ut errores meos agnoſcam, tum ut ſi quid boni habeam, alii majorem illius hac ratione intelligentiam conſequantur; & quia plures oculi plus vident uno, ut meis nunc uti incipientes, ſuis me viciſſim inventis juvent. Sed etiamſi me valde errori obnoxium agnoſcam; & nunquam ferè fidam, primis quæ mihi occurrunt cogitationibus; experientia tamen quam habeo eorum quæ mihi objici poſſunt, impedit quominùs ullum inde fructum ſperem. Jam enim ſæpe expertus ſum judicia, tam eorum quos pro amicis habui, quàm aliorum quorundam, quibus me indifferentem eſſe putabam; quinetiam nonnullorum malignorum & invidorum, quos ſciebam conaturos in apertum protrahere id quod amicitiæ velum ab amicorum oculis abſcondebat. Sed rarò accidit, ut aliquid mihi objectum ſit quod nullo modo prævidiſſem, niſi id eſſet valdè à meo argumento remotum; adeò ut ferè nullum unquam offenderim opinionum mearum Cenſorem, qui mihi non videretur aut minùs rigidus, aut minùs æquus me ipſo. Sicut etiam nunquam obſervavi, veritatem aliquam antea ignotam, diſputationum Scholaſticarum ope in lucem protractam fuiſſe. Nam dum unuſquiſque contendit vincere, plerumque potiùs ad veriſimilitudinem, quàm ad rationum utrimque allatarum momenta attendi ſolet; & qui diu boni fuerunt advocati, non ideo poſtea meliores ſunt judices.

Quod ad utilitatem, quam alii ex mearum meditationum communicatione percepturi eſſent, non poſſet etiam valde magna eſſe; quia nondum eas eò uſque deduxi, ut nulla ſuperſint addenda, antequam ad praxim revocentur. Et puto me poſſe ſine jactantia dicere, ſi quis earum perficiendarum ſit capax, me potiùs eum eſſe

quàm

quàm alium quemquam. Non quod ingenia in orbe non eſſe poſſint quæ meum multis paraſangis ſuperent; ſed quia fieri non poteſt ut rem adeò bene concipiat & ſuam reddat, qui eam ab alio diſcit, atque ille qui ipſemet eam invenit. Quod adeò in hac materiâ verum eſt, ut quamvis ſæpe aliquas ex meis opinionibus explicaverim viris acutiſſimis, & qui me loquente eas videbantur valde diſtinctè intelligere; attamen cùm eas retulerunt, obſervavi ipſos ferè ſemper illas ita mutaviſſe, ut pro meis agnoſcere ampliùs non poſſem. Quâ occaſione poſteros hîc oratos volo, ut nunquam credant, quidquam à me eſſe profectum, quod ipſe in lucem non edidero. Et nullo modo miror abſurda illa dogmata, quæ veteribus illis Philoſophis tribuuntur, quorum ſcripta non habemus; nec propterea judico ipſorum cogitationes valdè à ratione fuiſſe alienas, cùm habuerint præſtantiſſima ſuorum ſæculorum ingenia; ſed tantùm eas nobis perperam fuiſſe relatas. Sicut etiam videmus, nunquam ferè contigiſſe ut ab aliquo ſuorum ſectatorum ſuperati fuerint. Et credo fervidiſſimos eorum qui nunc Ariſtotelem ſequuntur, ſe beatos putaturos ſi eum in naturæ cognitione æquarent; etiam ſub hac conditione, ut poſtea nihil ampliùs addiſcerent. In quo ſimiles ſunt hederæ, quæ nunquam contendit altiùs aſcendere quàm arbores quæ ipſam ſuſtinent; imò ſæpe deſcendit, poſtquam ad faſtigium uſque ſublata fuit. Mihi enim videntur etiam illi deſcendere, id eſt, aliquo modo ſe indoctiores reddere quàm ſi à ſtudiis deſiſterent; qui non contenti omnia ea ſcire quæ clarè & dilucidè apud ſuum Auctorem explicata ſunt, volunt præterea illic invenire ſolutionem multarum difficultatum, de quibus ne verbo quidem meminit, & fortè nunquam cogitavit. Attamen ipſorum philoſophandi ratio valdè commoda eſt ingeniis infra mediocritatem poſitis. Diſtinctionum enim & principiorum quibus utuntur obſcuritas, cauſa eſt ut de omnibus æquè confidenter loqui poſſint, ac ſi illa optimè noviſſent; ita adverſus ſubtiliſſimos acutiſſimoſque omnia quæ dicunt defendere, ut falſi argui nequeant. Quâ in re ſimiles mihi videntur cæco, qui ut æquo Marte adverſus videntem decertaret, eum in profundam & obſcuram aliquam cellam deduxiſſet. Ac poſſum dicere iſtorum intereſſe ut ab edendis Philoſophiæ quâ utor principiis abſtineam. Nam cùm ſimpliciſſima & evidentiſſima ſint; idem propemodum facerem, ea luce donando, ac ſi aliquas aperirem feneſtras, per quas lux in illam cellam ingrederetur, in quam ad pugnan-

dum deſcenderunt. Imò neque præſtantiora ingenia habent, cur optent ea cognoſcere. Nam ſi velint ſcire de omnibus loqui, & eruditionis famam ſibi comparare; eò faciliùs pervenient, ſi veriſimilitudine contenti ſint, quæ ſine magno labore in omni genere materiæ inveniri poteſt; quàm veritatem inveſtigando, quæ paulatim tantùm in quibuſdam patefit; & cùm de aliis loquendum eſt, ad ingenuam ignorantiæ ſuæ confeſſionem impellit. Si verò paucarum aliquot veritatum notitiam præferant vanæ nihil ignorandi profeſſioni, ſicut proculdubio præferenda eſt, & meum inſtitutum ſectari velint, non opus habent ut quidquam ipſis amplius dicam, præter id quod jam in hac diſſertatione à me audierunt. Nam ſi ulteriùs quàm fecerim progrediendi ſint capaces, multò potiori ratione erunt per ſe inveniendi id omne quod me hactenus inveniſſe puto; quoniam cùm nihil unquam niſi ordine examinaverim, certum eſt, id quod mihi è tenebris eruendum reſtat, multò ex ſe difficilius & occultius eſſe, quàm id quod antea reperire potui; & minor multò ipſis eſſet voluptas id à me quàm à ſeipſis diſcere. Præterquam quòd habitus quem ſibi comparabunt, facilia primùm quærendo, & paulatim atque per gradus ad alia difficiliora tranſeundo, ipſis plus omnibus meis documentis profuturus ſit. Sicut quod ad me attinet, ſi à juventute edoctus eſſem omnes veritates, quarum poſtea demonſtrationes inveſtigavi, & ſine labore illas didiciſſem, opinor me fortaſſe nunquam multò plures cogniturum fuiſſe; ſaltem nunquam acquiſiturum fuiſſe habitum & facilitatem quâ me ſemper novas & novas inventurum ſpero, prout animum ad eas inveſtigandum applicabo. Et, ut verbo dicam, ſi quod in mundo eſt opus, quod ita bene ab alio non poſſit abſolvi, atque ab eo qui inchoavit, illud eſt in quo verſor & laboro.

Verum quidem eſt, quantùm ad experimenta ſpectat quæ huic ſcopo inſervire queunt, unum hominem illis omnibus faciendis non eſſe parem. Sed nullas etiam alias utiliter adhibere poſſet manus, quàm ſuas, niſi fortè opificum, aut aliorum ejuſmodi mercenariorum, quos lucri ſpes (magnæ efficaciæ medium) impelleret ad accuratè faciendum omnia quæ ipſis præſcriberet. Nam quod ad voluntarios attinet, qui curioſitate aut diſcendi ſtudio moti, ſponte forſan operas ſuas offerrent, præter quàm quòd ordinariè multa promittant & pauca præſtent, nullúmque unquam ferè ipſorum propoſitum, finem optatum ſortiatur; procul dubio vellent operam ſuam compen-

compenſari aliquarum difficultatum explicatione, aut ſaltem inutilibus comitatis officiis & ſermonibus, in quibus ſine magno detrimento partem otii ſui impendere non poſſet. Et quod ad experimenta jam ab aliis facta, etiamſi ea cum ipſo communicare vellent, quod nunquam facturi ſunt qui ipſa pro ſecretis habent, plerumque tot ſunt comitata circumſtantiis, rebuſque ſuperfluis, ut inde veritatem elicere difficillimum illi foret. Præterquàm quòd omnia fermè adeò malè explicata inveniret, aut etiam falſa (quia qui illa fecerunt, ea tantùm in iis videre voluerunt quæ principiis ſuis conformia putabant), ut ſi aliqua propoſito ipſius accommoda eſſent, pretium tamen temporis æquare non poſſent, quod in delectu illorum faciendo impendendum eſſet. Adeò ut ſi quis eſſet in hoc terrarum orbe, quem conſtaret capacem eſſe maxima quæque, & in publicum utiliſſima inveniendi; & eâ de cauſâ cæteri homines, omnibus modis eum adjuvare contenderent in propoſito ſuo aſſequendo; non videam eos aliud in ipſius gratiam facere poſſe, quàm in experimenta quibus indigeret ſumptus conferre; & de cætero impedire ne tempus ipſi ullius importunitate eriperetur. Sed præterquam quòd non tantùm mihi tribuo, ut aliquid extraordinarium polliceri velim, nec me adeò vanis cogitationibus paſco, ut putem, rempublicam multùm mea conſilia curare debere; non ſum etiam adeò abjecto animo, ut à quolibet accipere vellem beneficium, cujus me indignum eſſe credi poſſet.

Omnes iſtæ conſiderationes ſimul junctæ, in cauſâ fuerunt à tribus annis cur noluerim in lucem edere tractatum quem præ manibus habebam; imò ut ſtatuerem nullum alium quamdiu viverem publici juris facere, qui adeò generalis eſſet, aut ex quo Phyſices meæ fundamenta intelligi poſſent. Sed poſtea rurſum duæ aliæ cauſæ fuerunt quæ me moverunt, ut hîc particularia quædam ſpecimina ſubjungerem, & publico aliquam actionum mearum conſiliorumque rationem redderem. Quarum prima eſt; quòd ſi illud omitterem, multi qui reſciverunt propoſitum quod antea habui ſcripta aliqua prælò ſubjiciendi, ſuſpicari poſſent cauſas propter quas ab eo abſtinerem, minus mihi honorificas eſſe quàm revera ſunt. Quamvis enim immodicè gloriam non appetam, aut etiam (ſi id effari liceat) ab illa abhorream, quatenus ipſam contrariam eſſe judico quieti, quam ſupra omnia magni facio; attamen nunquam etiam ſtudui actiones meas tanquam crimina occultare, aut mul-

tas præcautiones adhibui ut ignotus eſſem; tum quia credidiſſem adverſus meipſum injurius eſſe, tum etiam quia id mihi inquietudinem aliquam attuliſſet, quæ rurſum perfectæ animi tranquillitati quam quærebam adverſa fuiſſet. Et quia dum me ita indifferenter habui, inter innoteſcendi aut deliteſcendi curam, non potui impedire quin aliquatenus in ore hominum verſarer, putavi debere me allaborare ſaltem ne malè audirem. Altera ratio quæ me ad hæc ſcribendum compulit eſt, quòd quotidie magis ac magis perſpiciens moram quam patitur illud quod de me erudiendo cepi conſilium, propter infinita experimenta quibus indigeo, & quæ ſine alienâ ope facere non poſſum, etiamſi non adeò Suffenus ſim, ut ſperem publicum in partem conſiliorum meorum venire velle; attamen nolo etiam mihi adeò deeſſe, ut occaſionem dem poſt victuris, mihi aliquando exprobrandi, me potuiſſe ipſis varia multò meliora relinquere quàm fecerim, niſi nimium neglexiſſem ipſis ſignificare, quâ in re inſtituta mea poſſent promovere.

Et putavi facile mihi eſſe eligere aliquas materias, quæ neque eſſent multis controverſiis obnoxiæ, neque me cogerent plura quàm velim ex meis principiis exponere; & tamen ſatis clarè patefacerent quid in ſcientiis præſtare poſſim aut non poſſim. Quod an feliciter mihi ſucceſſerit aliis judicandum relinquo; at pergratum mihi erit ſi examinentur; &, ut tantò major ſit ejus rei occaſio, rogo omnes eos qui adverſus ea objectiones aliquas facere volent, ut eas ad meum bibliopolam mittant, à quo monitus, meum reſponſum eodem tempore adjungere conabor; iſtâ enim ratione, lectores utraque ſcripta ſimul videntes, tantò faciliùs de veritate judicium ferent. Non enim prolixa illis opponere reſponſa polliceor, ſed tantùm mea errata ingenuè, ſi agnoſcam confiteri, aut ſi ea animadvertere non poſſim, ſimpliciter dicere quod putabo ad rerum à me ſcriptarum defenſionem requiri; nullâ additâ novæ alicujus materiæ explicatione, ne me ſine fine ab una ad aliam tranſire ſit neceſſe.

Quod ſi quædam eorum, de quibus egi initio Dioptrices & Meteororum, primâ fronte offendant, quia hypotheſes voco & nolle probare videor; rogo ut integri tractatus cum attentione legantur, & ſpero hæſitantibus ſatisfactum iri. Rationes enim mihi videntur in iis tali ſerie connexæ, ut ſicut ultimæ demonſtrantur à primis quæ illarum cauſæ ſunt, ita reciprocè primæ ab ultimis, quæ ipſarum

ipſarum ſunt effecta, probentur. Nec eſt quod quis putet me hîc in vitium quod Logici Circulum vocant, incidere; nam cùm experientia maximam effectuum iſtorum partem certiſſimam eſſe arguat, cauſæ à quibus illos elicio, non tam iis probandis quàm explicandis inſerviunt; contraque ipſæ ab illis probantur. Nec hypotheſes alio fine vocavi, quàm ut ſciatur confidere me eas poſſe deducere ex primis illis veritatibus quas ſupra expoſui; ſed datâ operâ noluiſſe facere, ad impediendum, ne quædam ingenia, quæ uno die addiſcere ſe poſſe putant, ea in quibus alius vinginti annis deſudavit, ſtatim atque illa ipſis uno tantùm aut altero verbo aperui, (& quæ eò magis errori ſunt obnoxia, minùſque veritatis percipiendæ capacia, quò ſubtiliora & alacriora ſunt;) inde poſſint occaſionem arripere, abſurdam aliquam Philoſophiam illis principiis, quæ pro meis habebunt, ſuperſtruendi, ejuſque rei mihi culpa tribuatur. Nam quod ad opiniones attinet quæ in ſolidum meæ ſunt, nolo ipſarum novitatem excuſare; quoniam ſi rationes quibus innituntur, bene perpendantur, confido eas adeò ſimplices & ſenſui communi conformes inventum iri, ut minùs extraordinariæ & paradoxæ videantur, quàm ullæ aliæ quæ de iiſdem argumentis poſſint haberi. Nec me etiam primum ullarum Inventorem eſſe jacto, ſed tantùm me nunquam illas pro meis adoptaſſe, vel quòd ab aliis priùs receptæ fuiſſent, vel quòd non fuiſſent; verùm unicam hanc ob cauſam, quòd mihi eas ratio perſuaſiſſet.

Quod ſi artifices non ita citò poſſint executioni mandare inventionem in Dioptrica explicatam, non credo ipſam idcirco culpari meritò poſſe. Magna enim dexteritate & exercitatione opus eſt, ad machinas quas deſcripſi faciendas, & ita ut nulla circumſtantia deſit adaptandas; nec minùs mirarer ſi primo experimento id ipſis ſuccederet, quàm ſi quis unâ die eximiè teſtudine canere addiſcere poſſet, eo ſolo quod optimus canendi modus ipſi deſcriptus fuiſſet.

Cæterum nolo hîc ſpeciatim quidquam dicere de progreſſibus, quos deinceps me in ſcientiis ſpero facturum, aut erga publicum ullo me devincire promiſſo, quod incertus ſim implere nécne valeam. Sed tantummodo dicam, decreviſſe me quod ſupereſt vitæ tempus nullâ aliâ in re collocare, quàm in ejuſmodi naturæ notitiâ mihi comparandâ è quâ in Medicinæ uſum certiores regulæ quàm hactenus exſtiterint, depromi poſſint: Geniumque meum adeò ab omni

alio

alio propoſiti genere abhorrere, præſertim quod aliquibus prodeſſe non poſſit, niſi aliis noceat; ut ſi occaſione aliqua ad id ſectandum adigerer, non credam me poſſe eximium quid in eo præſtare. Quod hîc apertè profiteor, etiamſi non ignorem profeſſionem hanc inutilem eſſe ad mihi auctoritatem aut exiſtimationem aliquam comparandam; quam etiam adeò non affecto, ut me ſemper magis illis devinctum arbitraturus ſim, quorum favore otio meo abſque impedimento frui licebit, quàm iis qui mihi dignitates ampliſſimas offerrent.

DIOPTRICE.

DIOPTRICE.

CAPUT PRIMUM.

De Lumine.

I. *Viſus præſtantia; & quantum nuper inventis perſpicillis adjuvetur.*

TOtius vitæ noſtræ regimen à ſenſibus pendet; quorum cùm viſus ſit nobiliſſimus & latiſſimè patens, non dubium eſt quin utiliſſima ſint inventa, quæ vim illius augere queunt. Et quidem difficile eſt ullum excogitare quod magis juvet, quàm miranda illa ſpecilla, quæ brevi tempore quo cognita ſunt, jam in cœlo nova ſidera, & in terra nova alia corpora, numeroſiora iis quæ antea viſa fuerant, detexere. Adeò ut promota luminis noſtri acie ultra terminos, quibus imaginatio majorum ſiſtebatur, viam ſimul nobis videantur aperuiſſe, ad majorem & magis abſolutam naturæ cognitionem. Sed hoc inventum adeò utile & mirandum, non ſine aliquo ſcientiarum noſtrarum opprobrio, vagis experimentis, & caſui fortuito debemus. Ante annos circiter triginta, quidam Jacobus Metius vixit; Alcmariæ (quæ civitas eſt Hollandiæ) natus; homo humaniorum artium prorſus expers; licèt patrem & fratrem Matheſeos cultores habuerit. Hujus ſumma voluptas erat ſpecula & vitra uſtoria formare; nonnulla etiam hyeme componens ex glacie; quæ materies, experientiâ teſte, non omnino ad id inepta eſt. Quum igitur hac occaſione multa, eaque variæ formæ vitra ad manum haberet, proſpero quodam fato duo ſimul oculo objecit; quorum alterum, medium paulò craſſius habebat quàm extremitates, alterum vice verſâ extremitates quàm medium multò tumidiores; & adeò feliciter illa duabus tubi extremitatibus applicuit, ut primum de quo loquimur teleſcopium inde exſtiterit. Atque ad hujus unius normam, omnia deinceps, quæ in hunc uſque diem habuimus, elaborata ſunt; neque adhuc, quod ſciam, ullus extitit, qui demonſtraverit ſufficienter, quam figuram hæc vitra exigant. Licèt enim exinde multa egregia ingenia fuerint, quæ hanc materiam non parùm excoluere; atque ea occaſione varia in Opticis invenere præſtantiora iis, quæ à majoribus habemus; tamen quoniam operoſiora inventa, raro ſimul ac nata ſunt, ſummum perfe-

perfectionis gradum adipiſcuntur; ſatis multæ difficultates hîc relictæ ſunt, ut ſcribendi materiam mihi ſuppeditent. Et quoniam conſtructio eorum de quibus loquar à dexteritate & induſtria artificum pendet, qui literis ut plurimum non vacarunt; conabor efficere ut quivis facilè capiat quæ dicam: nihilque reticebo, nec ſupponam quod petendum ſit ex aliâ diſciplinâ. Quapropter exordiar à lucis, ejusque radiorum explicatione; poſtea partibus oculi breviter deſcriptis, qua ratione viſio fiat accuratè exponam: tandemque notatis iis omnibus quæ ad illam perficiendam licet optare, quibus artificiis ea ipſa poſſint præſtari, docebo.

II. *Sufficere naturam luminis concipere, ad omnes ejus proprietates intelligendum.*

Hîc autem de luce vel lumine loquendi, cùm aliam cauſam non habeam, quàm ut explicem quo pacto ejus radii oculos intrent, & occurſu variorum corporum flecti poſſint; non neceſſe erit inquirere quænam genuina ſit ejus natura, ſed duas aut tres comparationes hîc afferam, quas ſufficere arbitror, ut juvent ad illam concipiendam, eo modo qui omnium commodiſſimus eſt, ad ejus proprietates, quas jam experientia docuit, explicandas; & ex conſequenti etiam ad alias omnes quæ non ita facilè uſu notantur detegendas. Non aliter quàm in Aſtronomia, ex hypotheſibus etiam falſis & incertis, modò iis omnibus quæ in cœlo obſervantur accuratè congruant, multæ concluſiones, circa ea quæ non obſervata ſunt, veriſſimæ & certiſſimæ deduci ſolent.

Nemo noſtrum eſt, cui non evenerit aliquando ambulanti noctu ſine funali, per loca aſpera & impedita, ut baculo uſus ſit ad regenda veſtigia: & tunc notare potuimus, per baculum intermedium nos diverſa corpora ſentire, quæ circumcirca occurrebant: Itidem nos dignoſcere, num adeſſet arbor, vel lapis, vel arena, vel aqua, vel herba, vel lutum, vel ſimile quiddam. Fatendum quidem, hoc ſentiendi genus obſcurum & ſatis confuſum eſſe in iis, qui non longo uſu edocti ſunt: ſed conſideremus illud in iis qui cùm cæci nati ſint, toto vitæ tempore debuerunt eo uti; & adeò perfectum, conſummatumque inveniemus, ut dicere poſſimus illos quodammodo manibus cernere, aut ſcipionem tanquam ſexti cujuſpiam ſenſus organum iis datum, ad defectum viſus ſupplendum.

III. *Quomodo radii ejus in inſtanti ad nos à Sole perveniant.*

Nunc itaque ad comparationem inſtituendam; cogitemus lumen in corpore luminoſo nihil eſſe præter motum quemdam; aut actionem promptam & vividam, quæ per aërem & alia corpora pellucida interjecta, versùs oculos pergit; eodem planè modo quo mo-

tus

tus aut reſiſtentia corporum quæ hic cæcus offendit per interpoſitum ſcipionem ad manum ejus tendit. Statimque ex hoc mirari deſinemus; lumen illud à ſummo Sole, nullâ morâ interpoſitâ, radios ſuos in nos effundere; novimus enim illam actionem, quâ alterum baculi extremum movetur, ſimiliter nullâ interpoſitâ morâ ad alterum tranſire, & eodem modo ituram, licèt majori intervallo diſtarent iſtius baculi extrema, quàm à cœli vertice terra abeſt.

Neque magis videbitur mirum, illius ope tantam colorum varietatem apparere; Et præterea forſàn credemus nihil eſſe hos colores in corpore colorato, niſi diverſos modos quibus hoc illos recipit, & remittit ad oculos; ſi conſideremus differentiam illam, quam cæcus in arbore, aqua, lapide & ſimilibus deprehendit, interjecto ſcipione, non minorem illi videri, quam nobis hæc, quæ in rubro, flavo, viridi & cunctis aliis coloribus: & interim tamen illas differentias in nullo corpore quidquam eſſe, præter varias rationes movendi aut reſiſtendi motibus illius baculi. IV. *Quomodo ejus ope colores videantur; & quænam ſit natura colorum in genere.*

Unde etiam naſcetur occaſio judicandi, non neceſſarium eſſe ſupponere, materiale quidpiam ex objectis ad oculos noſtros manare, ut lumen & colores videamus; neque quidquam in iſtis objectis eſſe, quod ſimile ſit ideis quas de iis mente formamus: Quemadmodum nihil ex corporibus, quæ cæco occurrunt, per baculum ad manum illius fluit; conſtatque, motum aut reſiſtentiam horum corporum, quæ ſola percepti ſenſus cauſa eſt, nihil ſimile habere ideis, quas inde animo apprehendit. Et hac ratione mentem habebimus liberam ab omnibus illis exiguis ſimulacris per aërem volitantibus, quæ *Species intentionales* Philoſophi, mirum in modum iis divexati, nominarunt. Facili etiam negotio controverſiam decidere poterimus, quæ agitatur ſuper loco unde actio prodit, ſenſum Viſionis efficiens. Ut enim cæcus noſter corpora, quæ circumcirca offendit, non tantummodò per actionem illorum (quum ſcilicet ipſa moventur) ſentit; ſed etiam per ſolum motum dexteræ ſuæ, quum illa tantummodò reſiſtunt: ita concedendum eſt, viſus objecta poſſe percipi, non tantummodò actionis vi, quæ ex iis emanans ad oculos noſtros diffunditur; ſed etiam vi illius, quæ oculis innata ad illa pergit. V. *Non opus eſſe ſpeciebus intentionalibus ad eos videndum: neque ut in objectis aliquid ſit noſtris ſenſibus ſimile.*

Verumtamen quoniam hæc actio nil niſi lumen eſt, notandum neminem præter eos, qui per tenebras inſtar felium cernunt, ſaltem ſi qui ſint, illam in oculis ſuis habere: & maximam hominum partem VI. *Nos interdiu videre ope radiorum qui ab*

 tem

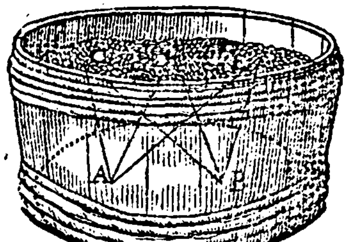
objectis in oculos noſtros veniunt. Contrà feles noctu videre ope radiorum qui ab ipſorum oculis in objecta tendunt.

tem tantummodò per eam actionem videre, quæ ab objectis venit. Uſus namque docet hæc objecta aut luminoſa, aut illuminata eſſe debere, ut videantur, non oculos noſtros, ut videant. Sed quoniam inter baculum hujus cæci, & aërem, aut alia corpora pellucida, quibus interjectis cernimus, non leve diſcrimen eſt, alia inſuper comparatio eſt hîc in medium proferenda.

VII.

Quænam ſit materia quæ radios tranſmittit: & quomodò diverſorum objectorum radii ſimul in oculum ingredi poſſint: aut ad diverſos oculos tendentes per eundem aëris locum ſine permixtione tranſire aut ita ut alii non ſint aliis impedimento: nec ab aëris fluiditate impediantur; nec à ventorum agitatione; nec à vitri aut aliorum ejuſmodi pellucidorum corporum duritie: & quî fieri poſſit ut nihilominus ſint recti.

Contemplemur vindemiæ tempore uvis calcatis refertum lacum; cujus fundus foramine uno aut altero pertuſus ſit, ut A B. ex quibus profluat muſtum quod continet; ubi quidem particulæ vini, quæ hærent exempli gratiâ circa C. eodem momento ſimul ac foramen A patuerit, rectà deſcenſum ad illud affectant, & ſimul ad foramen B. Eodemque tempore quæ circa D & E, per hæc ipſa duo foramina deſcendere properant; ita tamen ut nulla harum actionum alteram impediat, & ne ipſi quidem ramuſculi immixtorum ſcaporum reſiſtant; licèt hi ſe invicem ſuffulti non deſcendant per eadem foramina A & B; & inſuper interea variis modis moveantur, ab iis qui uvas calcant. Deinde cogitemus, quum conſenſu Philoſophorum ferè unanimi vacuum in rerum naturâ non detur, & tamen omnia corpora, vel experientiâ teſte plurimis poris pervia hient, neceſſariò hos meatus materia quadam repletos eſſe, perquam ſubtili & fluida; quæ ſerie non interruptâ ab aſtris ad nos extenſa ſit. Quæ materia ſi Vino hujus lacus comparetur, & partes minus fluidæ ſeu craſſiores aëris, aut aliorum corporum pellucidorum, ſcapis qui immixti ſunt; facillimè intelligemus, omnes particulas materiæ ſubtilis, quas Sol nobis adverſus tangit, rectâ lineâ ad oculos noſtros tendere, eodem quo pateſcunt momento, non impedientibus aliis alias, neque obſtantibus craſſioribus particulis pellucidiorum corporum interjectis; ſive diverſa ratione moveantur, ut aër qui ferè continuò ventis agitatur, ſive ſine motu ſint, quemadmodum vitrum aut cryſtallus. Tum etiam notandum eſſe diſcrimen inter motum, & propenſionem ad motum. Nam facilè concipimus animo, particulas vini, quæ hærent exempli gratiâ circa C, ſimul ad B & A tendere, quum interim re-vera ad utrumque eodem tempore moveri nequeant; & illas exactè in linea recta



B & A

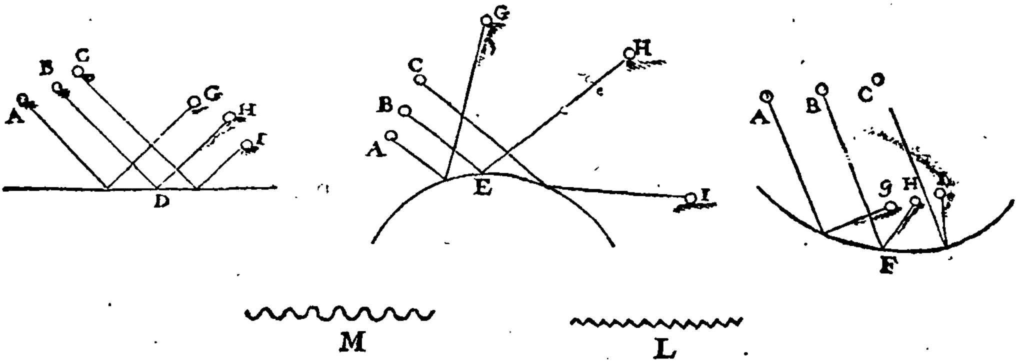
B & A verſus pergere; licèt non ſemper adeò accuratè rectâ eò verſus moveantur, obſtantibus ſcapis interjectis.

VIII. *Quid propriè ſint iſti radii: & quomodò infiniti à ſingulis illuminati corporis punctis exeant.*

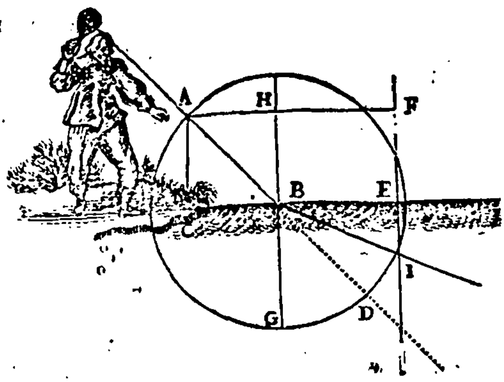
Poſtquam itaque intelleximus, non eſſe tam motum, quàm actionem, ſive propenſionem ad motum, in corpore luminoſo; id quod lucem illius nominamus; facilè colligere poſſumus radios hujus lucis nihil eſſe, præter lineas ſecundùm quas hæc actio tendit. Ita ut infiniti ſint hujuſmodi radii, qui ex ſingulis punctis corporis luminoſi, ad ſingula illius, quod illuminant, diffunduntur; eodem prorſus modo, quo concipere poſſumus innumeras rectas lineas, juxta quas actiones ex ſingulis punctis ſuperficiei vini C, D, E tendunt versùs A. & alias præterea innumeras, juxta quas actiones ex iiſdem punctis manantes quoque feruntur, ad B, non impediente alteram alterâ.

Porrò hi radii ſemper quidem exquiſitè recti concipi debent, quotieſcunque non niſi unum corpus pellucidum permeant, quod ubivis uniforme ſit. At verò quoties alia quædam corpora offendunt, facilè detorquentur, aut debilitantur, non ſecus ac motus pilæ aut lapidis in aërem miſſi, per ea quæ occurrunt. Quippe haud difficulter credi poteſt, actionem aut propenſionem ad motum, (quam jam dixi pro lumine habendam) iiſdem legibus cum ipſo motu obnoxiam eſſe. Atque ut ſatis accuratè hanc tertiam comparationem exſequamur; conſideremus, illa corpora quæ pila de manu jacta offendere poteſt, aut mollia, aut dura, aut liquida eſſe. Si mollia; qualia ſunt lintea, arena, lutum, omnino ſupprimunt & ſiſtunt illius motum. Si dura; ſine mora aliorſum reverberant: idque non unâ ratione. Nam ſuperficies illorum vel lævis & æqua eſt, vel ſcabra & aſpera. Rurſum quæ lævis; vel plana, vel curvata. Quæ aſpera, ſcabredinem ducit, vel à diverſimodè curvatis partibus quibus conſtat; quarum ſingulæ tamen ipſæ ſatis læves ſunt: vel præterea à variis angulis ſeu punctis, vel ab hujuſmodi partibus, quæ mollitie & duritie diſcrepant, vel ab earundem motu, qui mille modis variari poteſt. Et notandum, pilam extra motum ſuum, ſimplicem illum ac regularem quò de loco ad locum fertur, inſuper ſecundi cujuſdam capacem eſſe, quo ſcilicet circa centrum rotatur; itidem celeritatem motus hujus poſterioris, diverſas poſſe habere proportiones ad velocitatem illius prioris. Itaque quum aliquot pilæ ab eadem parte profectæ, ſuperficiem corporis alicujus lævem offendunt, æqualiter & eodem ordine reſiliunt; adeò ut ſi ſuperficies

exactè plana ſit, eandem inter ſe diſtantiam ſervent, quâ ante occurſum ſejungebantur. Aſt ſi promineat ſuperficies illa, vel retrocedat, pilæ quoque pro ratione illius curvaturæ, vel recedunt ab invicem, vel appropinquant: Ut hîc videmus pilas A, B, C, quæ



illiſæ ſuperficiei corporum D, E, F, reſiliunt ad G, H, I. At ſi incurrant in ſuperficiem aſperam, quales ſunt L, M, huc illuc repercuſſæ feruntur, ſingulæ pro ſitu loci illius, quem in ſuperficie tetigere. Atque extra hoc nihil in motus ſui ratione mutant, quoties aſperitas illius nonniſi ex diverſimodè inflexis partibus ſurgit. Sed illa etiam ex multis aliis cauſis oriri poteſt; & hac ratione efficere, ut pilæ quæ modo ſimplici & recto motu ferebantur, parte motus iſtius recti amiſsâ, circularem illius loco recipiant, cujus variæ poſſunt eſſe proportiones ad reſiduum recti ejuſdem motus, pro vario ſitu ſuperficiei cui obviant. Atque hoc qui pilæ luſu delectantur abundè obſervant, cùm nimirum illa impulſa pavimentum inæquale contingit, aut obliquo reticulo vibratur. Demum etiam conſideremus; Pilam impulſam, quoties obliquo itinere in ſuperficiem corporis liquidi incurrit, quod magis aut minùs facilè penetrat, quàm illud unde proceſſit, eam ſubeundo à recta via divertere, curſumque ſuum mutare. Ut ſi, exempli gratiâ exſiſtentes, in aëre juxta punctum A, illam B verſus vibremus; recto quidem impetu ab A defertur ad B; niſi vel pondere, vel alia quadam cauſa detorqueatur; huc verò (ubi aquæ C B E ſuperficiem pono) poſtquam devenit, facta declinatione, iterum per lineam rectam



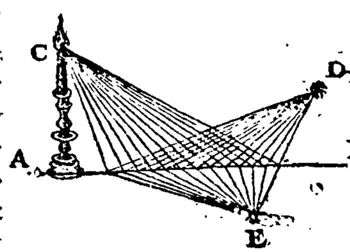
rectam I verſus tendit; quemadmodum ipſa etiam experientia docet.

IX. *Quid ſit corpus nigrum: quid album: item quid ſit ſpeculum; & quomodo ſpecula tam plana quàm convexa radios reflectant. In quo conſiſtat natura mediorum colorum.*

Cogitemus itaque, eâdem ratione corpora dari, quæ dum luminis radiis percutiuntur, eoſdem ſuffocant, & omne illorum robur frangunt; & hæc ſunt, quæ nigra nominamus; nullum niſi communem cum tenebris colorem habentia. Dari etiam quæ reverberant, & quidem alia eodem, quo recipiunt ordine; hæc ſcilicet, quorum ſuperficies nitidè polita, uſum ſpeculorum tam planorum quàm curvatorum præſtare poteſt. Alia quæ confusè huc & illuc. Et rurſum in iis alia hos radios repercutere, actione illa per nullam mutationem violata; hæc nempe quæ alba dicimus: Alia verò mutationem inducere, ſimilem illi quam recipit motus pilæ, obliquo reticulo præſtrictæ; & hæc ſunt rubra, flava, cærulea, vel alio ejuſmodi colore inſignia. Equidem ego me poſſe explicare arbitror, & experientia duce demonſtrare; in quo natura colorum conſiſtat; ſed idipſum terminos hujus argumenti excedit.

X. *Quomodo colorata corpora radios reflectant; & quid ſit refractio.*

Et ſufficit hoc loco nos monere; radios qui in corpora colorata, ſed non polita, cadunt, quaquaverſùm ſemper reſilire; licèt ab una duntaxat parte progreſſos: Ut, quamvis ii qui incidunt in ſuperficiem corporis albi A, B, non veniant niſi à funali C. tamen alii aliò ita detorquentur, ut ubicunque poſueris oculum, velut, exempli gratiâ, juxta D, plurimi ſemper radii occurrant, ex ſingulis plagis hujus ſuperficiei A B. Et inſuper ſi ſuppoſueris hoc corpus perquam-ſubtile & tenue eſſe, chartæ inſtar aut lintei, ut lumini pervium pateat;



licèt oculus ad averſam funalis partem admoveatur, ut ad E, aliqui tamen

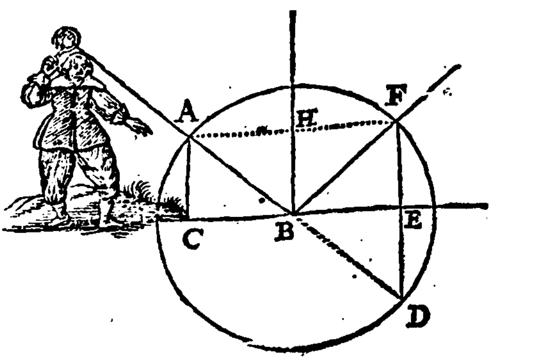
tamen radii ab ſingulis hujus corporis particulis ad illum reſilient. Denique etiam cogitemus; eâdem ratione radios detorqueri, quâ pilam diximus, quum obliquè in ſuperficiem corporis liquidi diffunduntur, quod magis aut minùs facilè penetrant, quàm illud per quod ante manarunt; & hic ſe inflectendi modus, refractio in iis dicitur.

CAPUT SECUNDUM.

De Refractione.

I. *Quomodo fiat reflexio.*

QUandoquidem deinceps neceſſarium erit, quantitatem hujus refractionis exactè noſſe, & illa redditur intellectu facilior, per comparationem quâ uſi ſumus; non alienum fore autumo, explicationem ejus hîc aggredi, & quædam de reflexione præmittere, quò facilior cognitio illius ſit. Cogitemus itaque pilam, ab A, B versùs actam, contingere in puncto B, ſuperficiem terræ C B E, quæ ejus progreſſui reſiſtens illam retrocedere cogit. Sed videamus in quam partem.

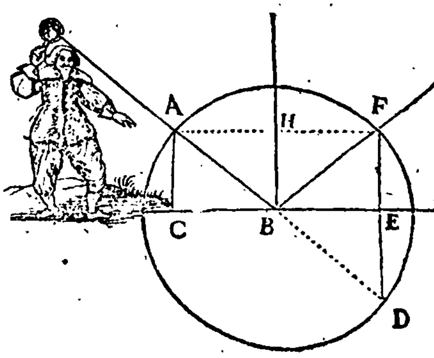


Ne autem novis difficultatibus implicemur, fingamus terram exactè planam duramque eſſe: pilam etiam, ſive deſcendat, ſive aſcendat, eâdem velocitate ferri; parum curantes quâ vi agatur, ceſſante reticuli impetu; neglecto quoque omni effectu magnitudinis, ponderis & figuræ. Iſthæc enim attendere ſupervacuum fuerit, quum nihil eorum locum habeat in luminis actione, ad quam omnia hîc referri debent. Tantummodò notandum, vim illam quæcunque demum ſit, quæ motum noſtræ pilæ producit, planè diverſam ab ea eſſe, quâ determinatur, ut potiùs huc quàm illuc tendat. Ut perſpicuè palam eſt, reticuli impetum eſſe qui pilam movet; ſed eundem potuiſſe ipſam versùs alias partes movere, eâdem facilitate quâ versùs B. Quum contrà reticuli ſitus ſit, qui illam

illam ita diſponit ut feratur ad B, & qui potuiſſet eodem modo diſponere, licèt per aliam vim fuiſſet expulſa. Unde jam liquet fieri poſſe, ut hæc pila per terræ occurſum detorqueatur, mutata ſcilicet diſpoſitione quâ inclinabat ad B: permanente interea vi ſui motus, quum nihil commune habeant.

Hinc etiam planum, minimè credendum eſſe, neceſſariò pilam aliquo momento hærere in puncto B, priuſquam digrediatur ad F, juxta quorumdam Philoſophorum opinionem. Nam interrupto hoc motu exiguâ tantummodo morâ, nulla exſtaret cauſa quâ incitante vires reſumere poſſet. Obſervandum præterea quemadmodum motus, & in univerſum omnia genera quantitatum, ita etiam hanc pilæ determinationem, poſſe dividi in omnes partes, quibus illam conſtare imaginamur. Et manifeſtum eſt attendenti, hanc quâ pila deſcendit ab A ad B, mixtam ex duabus aliis concipi poſſe; quarum altera illam premit ab AF ad CE, altera eodem tempore, à ſiniſtra AC, dextrorſum propellit ad FE, ita ut hæ duæ junctæ, illam deducant ad punctum B, ſecundùm rectam AB. Inde obvium quoque eſt, obſtantem terræ molem unam tantùm harum diſpoſitionum impedire poſſe, alteram nullo modo. Sic poteſt quidem auferre eam, quâ ruebat pila ab AF ad CE, quum ſpatium ſubjectum totum occupet; ſed quâ ratione reſiſteret alteri, quâ dextrorſum ferebatur, cui hoc reſpectu nullatenus oppoſita eſt?

II. *Non eſſe neceſſe ut corpora mota, aliquo momento hæreant in illis à quibus reflectuntur.*



Ut accuratè igitur inquiramus, ad quam partem pila illiſa debeat reſilire, deſcribamus circulum ex centro B, qui tranſeat per punctum A, & dicamus, ſpatio temporis eodem, quo progreſſa eſt ab A ad B, neceſſariò illam à B ad aliquod punctum hujus circuli circumferentiæ reverti debere. Nam omnia puncta quæ eodem intervallo diſtant à B, quo diſtat A, in hac circumferentia occurrunt; & pilæ motum jam ſupra æquè velocem finximus. Tan-

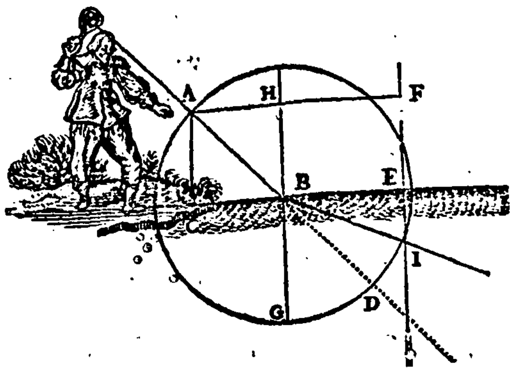
III. *Cur angulus reflexionis ſit æqualis angulo incidentiæ.*

dem ad deſignandum ipſum punctum, quod ex omnibus hujus circumferentíæ tangere debet, erigamus ad normam tres rectas, A C, H B, & F E ſupra C E, hac ratione ut nec majus nec minus ſpatium interjaceat A C & H B, quàm H B & F E: deinde dicamus, idem tempus quod pilam dextrorſum porrexit ab A, uno punctorum lineæ A C, uſque ad B unum ex punctis lineæ H B, illam reſilientem ab H B, ſiſtere debere in aliquo puncto lineæ F E. Non ſingula puncta hujus lineæ F E, eâdem diſtantià hoc reſpectu ab H B remota ſunt, & eâdem quâ ſingula lineæ A C, & ex priori diſpoſitione tantundem eò inclinat quantùm antea. Jam eodem momento aliquod punctum lineæ F E, & ſimul aliquod circumferentiæ A F D, contingere nequit, niſi in puncto D vel F; Nam extra hæc duo nullibi mutuò ſecantur; terra autem obſtante ad D progredi non poteſt; ſequitur itaque illam neceſſariò tendere debere ad F. Et ſic maniféſtum eſt, quâ ratione reflexio fiat, ſcilicet ſemper ad angulum æqualem illi, quem vulgò incidentiæ nominant; Ut ſi radius ex puncto A emanet in B, ſuperficiem ſpeculi plani C B E, reſilit ad F, ita ut reflexionis angulus F B E, neque cedat, neque exſuperet magnitudine alterum illum incidentiæ A B C.

IV. *Quantum motus pilæ retardetur cùm linteum trajicit.* Hinc progrediamur ad refractionem: & primò fingamus, pilam ab A ad B expulſam offendere, non terram, ſed linteum C B E, tam tenue ut illud facillimè forare, & impetu ſuo perrumpere poſſit, amiſsâ tantùm velocitatis ſuæ parte, ex. gr. dimidiâ. Quo poſito ut cognoſcamus quam viam inſiſtere debeat, conſideremus denuò, motum illius non eundem eſſe cum diſpoſitione quâ potiùs huc quàm illuc fertur; Unde ſequitur ſingulorum quantitates ſeparatim examinandas. Conſideremus itidem, ex duabus partibus, quibus hanc diſpoſitionem conſtare ſcimus, alteram tantùm per lintei occurſum mutari poſſe; hanc ſcilicet quæ deorſum pilam agebat. Illa verò quâ dextrorſum ferebatur, conſtans & inviolata manebit; nam linteum expanſum hoc reſpectu nullo modo illi oppoſitum eſt. Deinde ducto circulo A F D ex centro B, & impoſitis C B E ad perpendiculum, tribus lineis rectis A C, H B, F E, hac ratione, ut ſpatium interjacens F E, & H B, duplum illius ſit, quod eſt inter H B & A C; videbimus hanc pilam ituram ad punctum I. Quum enim perrumpendo linteum C B E, dimidiam ſuæ velocitatis partem amittat, duplum temporis ei impendendum eſt,

ut

ut infrà ex B, ad aliquod punctum circumferentiæ A F D pertingat, ejus quod inſumſit ſupernè, ut accederet ab A ad B. Et quum nihil ex diſpoſitione, quâ dextrorſum ferebatur, intereat, in duplo iſtius temporis quo à linea A C devenit ad



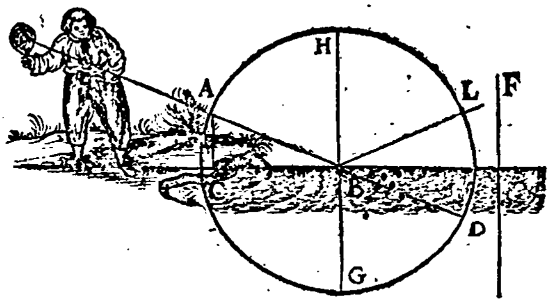
H B, duplum ejuſdem itineris in eandem partem conficere debet, & conſequenter accedere ad aliquod punctum rectæ F E, eodem momento quo accedit ad aliquod circumferentiæ circuli A F D, quod factu impoſſibile foret, niſi progrederetur ad I. Nam in unico illo puncto recta F E, & circulus A F D, ſub linteo ſeſe invicem ſecant.

Fingamus jam pilam, D verſus ab A expulſam, offendere in puncto B non illud linteum, ſed aquam; cujus ſuperficies C B E, exquiſitè dimidiam velocitatis partem retundat, ut linteum paulo antea. Reliquis omnibus quemadmodum ſuprà poſitis, videmus pilam à B, rectà tendere debere non ad D, ſed ad I. Primò etenim certum eſt, ſuperficiem aquæ, eo verſus illam detorquere eodem modo quo linteum; quum eodem modo illi oppoſita ſit, & tantumdem illius roboris infringat. Corpus autem aquæ quod attinet, quo totum ſpatium à B ad I repletum eſt, licèt magis aut minus reſiſtat, quàm aër ſuprà ibidem locatus, non tamen ſequitur illud pilam magis aut minus detorquere; nam eâdem facilitate ubivis dehiſcens, non majori operâ hac quàm illac tranſitum permittit; ſaltem ſi (quod ubivis fecimus) fingamus nec levitatem, nec pondus, nec figuram, nec magnitudinem pilæ, nec aliam ſimilem externam cauſam, curſum quem tenet immutare. *V. Et quantùm cùm in aquam ingreditur.*

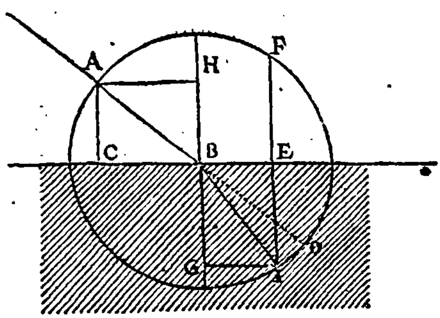
Et quidem hîc notari poteſt, tantò magis illam detorqueri per ſuperficiem aquæ aut lintei, quò magis obliquè in illam impingit, adeò ut ſi ad angulos rectos dirigatur, velut impulſa ab H *VI. Cur refractio tantò ſit major, quantò incidentia*

eſt obliquior: & nulla, cùm incidentia eſt perpendicularis. Et cur aliquando bombardarum pilæ verſus aquam diſploſæ in eam non poſſint ingredi, ſed verſus aërem reflectantur.

ad B, ulteriùs in linea recta ſine ulla declinatione progrediatur ad G. Sed ſi agatur ſecundùm lineam qualis eſt A B, quæ vel ſuperficiei aquæ vel lintei C B E tam oblique incumbant, ut linea F E ducta quemadmodum ſuprà, circulum A D ſecare non poſſit, illam minimè penetrabit, ſed à ſuperficie B, reſiliet in aërem L, eodem planè modo, ac ſi in terram incurriſſet. Quod nonnulli cum dolore experti ſunt, quoniam animi gratiâ exploſis in alveum rivi ex murali machina globis, obambulantes in adverſâ fluminis ripâ vulnerarunt.



Sed aliam præterea ſuppoſitionem hîc aſſumamus; fingamus pilam actam ab A ad B, denuo inde impelli reticulo C B E, quod vim ejus motus augeat, ex. gr. unâ tertiâ parte, ut ita exin duobus momentis tantumdem ſpatii conficere queat, quantum antea confecit tribus. Hoc idem erit ac ſi offenderet in B puncto ejuſcemodi corpus, cujus ſuperficiem unâ tertiâ facilius quàm aërem permearet. Et ex iis quæ demonſtravimus ſequitur manifeſtè, ſi deſcribatur ut ſupra circulus A D, & rectæ, A C, H B, F E, hac ratione, ut diſtantia inter F E & H B unâ tertiâ minor ſit quàm illa, quæ inter H B & A C, punctum I, in quo recta F E, & circularis A D, ſeſe mutuò ſecant, deſignaturum illum locum quem pila poteſt digreſſa à puncto B.

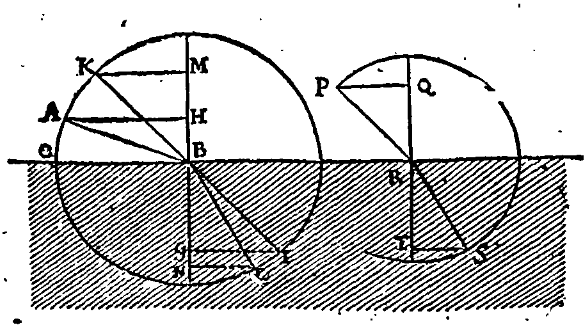


Quæ concluſio etiam inverti poteſt, dicique pilam venientem ſecundùm lineam rectam ab A ad B, in hoc autem puncto

ꝯto à recto itinere divertentem, tendentemque inde ad I, indicio eſſe; vim quâ intrat corpus CBI, talem eſſe ad illam quâ erumpit ex corpore ACBE, qualis diſtantia quæ inter AC & HB, ad illam quæ inter HB & FI, hoc eſt, qualis linea CB ad BE.

VII. *Quantum radii reflectantur à pellucidis corporibus in quæ penetrant.*

Tandem verò quoniam lucis actio ſequitur hac in re eaſdem leges, quas pilæ motus, dicendum quoties radii illius obliquo motu ex pellucido corpore in aliud transferuntur, quod magis aut minùs facilè illos admittit, quàm primum ibi ita detorqueri, ut ſemper minùs inclinent in ſuperficie quæ his corporibus eſt communis, eâ parte in qua eſt illud corpus, quod eas faciliùs recipit, quàm eâ, in qua alterum poſitum eſt, idque exactè eâ proportione, quâ faciliùs prius, quàm poſterius illos recipit. Notandum autem hanc inclinationem metiendam eſſe per quantitatem rectarum CB vel AH, & EB vel IG, aut ſimilium inter ſe collatarum; Non verò per quantitatem angulorum, quales ſunt ABH, aut GBI, & multò minùs per illam ſimilium DBI, qui refractionis anguli dicuntur. Nam proportio horum angulorum, ad ſingulos inclinationum gradus mutatur; Illa verò linearum AH & IG, vel ſimilium, eadem manet, in omni refractione, quæ ab eodem corpore venit. Ut ex. gr. Si radius aërem permeans ab A ad B, tactâ in puncto B ſuperficie vitri CBR, digrediatur ad I in hoc vitro; veniat deinde alius



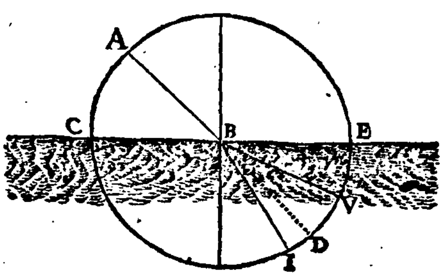
à K ad B, qui decedat ad L: tertius præterea à P ad R, qui abeat ad S. Eadem ratio linearum KM & LN, aut QP & ST, eſſe debet ad invicem, quæ eſt linearum AH & IG, non autem eadem angulorum KBM & LBN aut PRQ, & SRT, quæ ABH ad IBG.

VIII. Quomodo refractionum magnitudinem metiri oporteat.

Ita jam cognovimus qua ratione refractiones dimetiendæ ſint; Sed inſuper, ut omnino determinentur illarum quantitates, neceſſarium eſt ad experimenta deſcendere, quum proveniant ex particulari corporum conſtitutione in quibus fiunt. his autem ita ad eandem menſuram reductis, facillimè & certiſſimè talia experimenta ſumi poſſunt; nam ſufficit in unum radium inquirere, qui probè cognitus, reliquos omnes ejuſdem ſuperficiei prodet, nullumque errandi periculum adeſt, ſi præterea in aliis quibuſdam examinetur. Ut ſi velimus noſſe quantitatem refractionum quæ fiunt in ſuperficie C B R, ſeparante aërem A K P à vitro L I S, ſufficit examinare illam radii A B I, quærendo ſcilicet rationem lineæ A H ad I G. Sed ſi deindè errorem vereamur, idem in aliquibus aliis fieri debet, ut in K B L, aut P R S, & deprehensâ eâdem proportione inter K M & L N, item inter P Q & S T, quàm inter A H & I G, nulla de veritate rei dubitandi occaſio relicta erit.

IX. Radios facilius trajicere vitrum quàm aquam, & aquam quàm aërem, & cur id fiat.

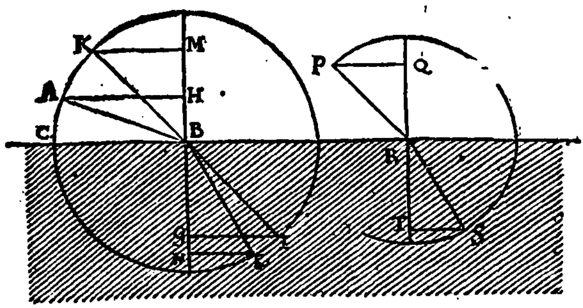
Sed mirum forſan videbitur hæc experimenta facientibus, in ſuperficiem, ubi refractio evenit, magis inclinari luminis radios, aërem permeantes, quàm aquam, & adhuc magis, aquam quàm vitrum: contrà omnino quàm pila, quæ magis à parte aëris quàm à parte aquæ in ſuperficiem interjectam inclinatur, & nullo modo in vitrum penetrat. Occurrat ex. gr. pila expulſa in aërem ab A ad B in puncto B ſuperficiei aquæ C B E, decedet inde ad V. aſt ſi radius loco pilæ contingat B, digredietur ad I. Quod tamen non mirabimur, ſi in mentem venerint quæ ſuprà de naturâ luminis diximus: id ſcilicet motum quemdam eſſe, ſive actionem receptam in materià ſubtiliſſimâ, quæ aliorum corporum poros replet; ac præterea ſi conſideremus, pilæ plus ſuæ agitationis decedere, ſi incurrat in corpus molle quàm ſi in durum; illamque facilius per menſam nudam, quàm per eandem tapeto inſtratam devolvi. Nam eâdem ratione hujus materiæ ſubtilis actio, magis impeditur



ditur ab aëris partibus, quæ molles & malè nexæ, non ſatis firmiter reſiſtunt, quàm ab illis aquæ, paulò validiùs obnitentibus; & magis adhuc ab his quàm à partibus vitri aut cryſtalli. Sic quantò firmiores & ſolidiores exiguæ partes corporis alicujus pellucidi ſunt, tantò faciliùs lumini tranſitum permittunt: Neque enim ut pila ſubiens aquam, ita & lumen, ut ſibi tranſitus pateat quaſdam ex ejus partibus locò movet.

X.
Cur radiorum aquam ſubeuntium refractio, æqualis ſit radiorum inde exeuntium refractioni. Et cur id non ſit univerſale in omnibus pellucidis corporibus.

Jam verò cùm ſciamus cauſam refractionum quæ fiunt in aquâ, vitro & pellucidis cunctis aliis corporibus, circa nos undiquaque occurrentibus, obſervare debemus, refractiones ſemper ibi ſimiles eſſe, intrante radio & exeunte. Ut ſi radius progeſſus ab A ad B, tranſeundo per aërem in vitrum à B declinet ad I, ille qui reſiliet



ab I ad B, itidem declinabit à B ad A. Interea tamen alia corpora exſtare queunt, præſertim in cœlo, ubi refractiones ex aliis cauſis ortæ non ita reciprocantur.

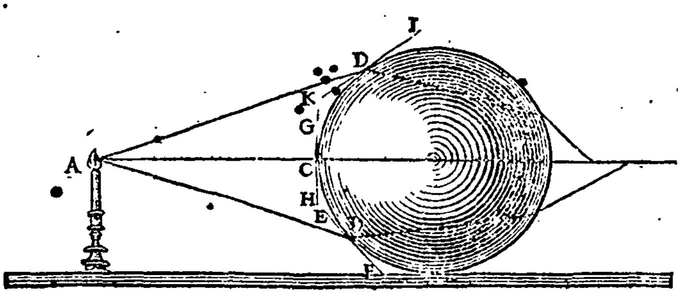
XI.
Radios aliquando incurvari poſſe, nec tamen ex eodem pellucido corpore exire.

Atque etiam poteſt contingere ut radii incurventur, licèt unum tantummodò corpus pellucidum permeent, quemadmodum interdum pilæ motus incurveſcit, quoniam illa ſuo pondere horſum fertur & aliorſum, per vim quâ vibratur, aut ob multas alias cauſas. Nam confidenter tres illas comparationes quibus uſi ſumus, tam idoneas profiteri auſim, ut ſingula quæ in iis notantur, commodè ad ſimilia quædam ad lumen pertinentia, referri poſſint. nobis autem illa tantùm explicare animus fuit, quæ præſenti argumento maximè inſerviunt.

XII.
Quomodo fiat refractio in ſingulis

Neque vos diutiùs hîc morabor, ubi monuero, curvas ſuperficies corporum pellucidorum radios per ſingula puncta tranſeuntes, eodem

curvarum ſuperficierum punctis: eodem modo detorquere, quo planæ, in iiſdem punctis illas contingentes, detorquerent. Sic ex. gr. refractio radiorum A B, A C, A D, qui venientes à lumine A, incidunt in ſuperficiem gibbam globi cryſtallini B C D, eodem modo conſiderari debent, ac ſi



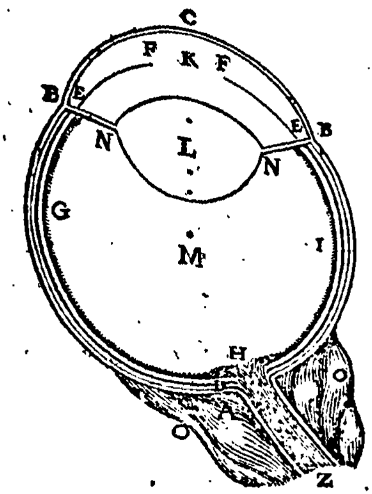
A B incideret in ſuperficiem planam E B F, & A C, in G H C, & A D, in I D K, & ita alii. Unde patet hos radios diverſimodè vel colligi vel diſpergi poſſe, prout à ſuperficiebus diverſimodè curvatis excipiuntur. Sed jam tempus eſt delineationem ſtructuræ oculi ordiri, ut intelligamus, quomodo radii illam ingreſſi diſponantur ad ſenſum viſionis efficiendum.

CAPUT TERTIUM.

De Oculo.

I. Membranam vulgo retinam dictam, nihil aliud eſſe quàm nervum opticum.

SI qua arte poſſet oculus ita ſecari, plano per mediam pupillam tranſeunte, ut nullus ex eo liquor efflueret, nec ulla pars loco moveretur, talis ejus ſectio appareret, qualem hæc figura repræſentat. A B C B eſt membrana ſatis craſſa & dura, componens quoddam veluti vas, receptaculum omnium partium interiorum. D E F eſt membranula tenuior, intra priorem aulæi inſtar expanſa. Z H nervus vulgò opticus dictus, ingenti numero parvorum capillamentorum compoſitus, quorum extrema per totum ſpatium G H I diffunduntur; ubi innumeris exiguis venis atque arteriis mixta, ſpeciem quandam carnis tenerrimæ componunt, quæ tertiæ membranulæ inſtar totum interius ſecundæ fundum tegit.



git. K, L, M, tres ſunt liquores valde pellucidi, totas has tuniculas diſtendentes, figurâ quâ ſingulos hîc delineatos videmus.

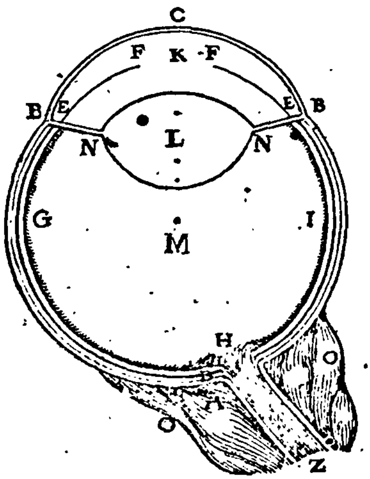
Et experientia me docuit, medium L, qui Cryſtallinus humor dicitur, præter propter eamdem refractionem producere quam vitrum aut Cryſtallus, & duos reliquos paulò minorem, ferè qualem aqua communis, unde fit ut faciliùs medius quàm reliqui duo, & adhuc faciliùs hi quàm aër luminis radios admittant. In priori membrana pars B C B pellucida eſt, & magis gibba quàm reſiduum. In alterâ ſuperficies interior partis E F, fundum oculi reſpiciens, tota obſcura & nigra eſt, habetque in medio anterioris partis rotundum foramen exiguum, foris reſpicientibus nigerrimum apparens, quod pupillam appellamus. II. *Quales ſint refractiones ab oculi humoribus productæ.*

Non autem ſemper eâdem magnitudine patet hic hiatus; Sed E F pars ſecundæ membranulæ in qua eſt, liberrimè innatans liquidiſſimo humori K, ſpeciem exigui muſculi habet, qui diducitur; aut contrahitur, prout objecta, quæ contuemur vel propiùs vel longiùs abſunt, vel magis aut minus illuminantur, vel prout magis aut minùs curioſè illa contemplari animus eſt. Et fidem huic rei pueri oculus cuivis dubitanti aſtruere poterit. Nam ſi juſſeris ut vicinum aliquod objectum attentè reſpiciat, videbis aliquantò arctiùs pupillam ejus contrahi, quàm ſi aliud multò remotiùs & non majori luce illuſtratum ipſi reſpiciendum proponas. Et deinde ſi feceris ut idem objectum in quod reſpicit, nunc minori, nunc majori luce refulgeat, clauſis ſcilicet vel apertis feneſtris cubiculi in quo erit, animadvertes, pupillam fieri eo anguſtiorem, quò majori luce perſtringetur. Ac denique ſi ad eamdem lucem, idem corpus ex eodem loco iſte puer inſpiciat, minori ambitu patebit ejus pupilla, dum conabitur accuratè minutiſſimas [illegible]s partes agnoſcere, quàm dum quaſi aliud agens vagis oculis integrum apprehendet. III. *In quem uſum pupilla coarctetur & dilatetur.*

IV. *Motum iſtum pupillæ voluntarium eſſe.*

Et obſervandum, hunc motum voluntarium eſſe dicendum, licèt ut plurimum à nobis ignorantibus peragatur; neque enim ob hoc minùs dependet, aut minùs ſequitur ex voluntate quam habemus bene videndi. Quemadmodum labiorum & linguæ motus, pronunciationi inſerviens, voluntarius dicitur, quoniam loquendi voluntatem ſequitur; licèt ſæpiſſime ignoremus, qualem ſingulæ literæ requirant.

V. *Humorem cryſtallinum eſſe muſculi inſtar, qui totius oculi figuram mutare poteſt: & filamenta,* proceſſus ciliares *dicta, illius eſſe tendines.*



EN, EN ſunt plurima filamenta nigra, undiquaque amplexa humorem L, & orta ex membrana ſecunda, inde ubi tertia terminatur, quæ ſpeciem perexiguorum tendinum præ ſe ferunt, & eorum ope hic humor, pro intentione, quâ viſus noſter in res propinquas aut longè diſſitas fertur, mox in majorem gibbum curvatus, mox magis in planum porrectus, totam oculi figuram nonnihil immutat. Quod etiam experientiâ conſtat; Nam ſi intentiùs contemplanti turrim aut montem procul remotum, ſcriptum aliquod ante oculos prope apponatur, nullam literam niſi confusè dignoſcere poterit, antequam eorum figura paululum fuerit immutata. Denique O O ſunt ſex aut ſeptem muſculi extrinſecus oculo affixi, quorum ope quaquaverſum moveri poteſt, & fortè etiam preſſus aut revulſus quoad figuram immutari. Plura circa hanc materiam notari ſolent, & Anatomicorum libros augere, quæ de induſtriâ hîc omitto; quoniam jam dicta ſufficere arbitror, ad explicandum quidquid facit ad noſtrum argumentum; & quia reliqua quæ ad hoc non juvarent, ab iis quæ juvare poſſunt animadvertendis cogitationes noſtras avocarent.

CA-

CAPUT QUARTUM.

De Senſibus in genere.

CÆterum hic quædam de ſenſibus in genere ſubjungenda ſunt, ut feliciùs deinceps viſionis explicatio procedat. Omnibus jam conſtat animam eſſe quæ ſentit, non corpus: Videmus enim quoties illa vel exſtaſi, vel altâ contemplatione diſtracta, velut extra corpus ponitur, hoc totum torpidum ſine ſenſu ſtupere, quæcumque etiam objecta admoveantur. Nec magis obſcurum eſt, illam non propriè ſentire quatenus eſt in organis ſenſuum exteriorum, ſed quatenus in cerebro, ubi illam facultatem exercet, quam nuncupant ſenſum communem. Sic vulnera & morbi quæ cerebrum lædunt, in univerſum omnes ſenſus tollunt, quum corpus interea nihilominus animatum ſit. I. *Animam ſentire, non corpus; idque quatenus eſt in cerebro, non quà alia membra animat.*

Scimus etiam illam impreſſionem quâ objecta partes corporis externas afficiunt, non niſi per interpoſitos nervos uſque ad animam pervenire. Nam varia ſunt affectuum genera, quæ licèt unico tantummodo nervo noxia ſint, omnem ſenſum illarum partium corporis tollunt, per quas malè affecti nervi rami ſparguntur; integro interea ſenſu reliquarum. II. *Ipſam nervorum ope ſentire.*

Ut autem uberiùs cognoſcamus quâ ratione anima in cerebro reſidens, per nervos interjectos impreſſionem corporum externorum recipiat, tria in iis diſtinguenda occurrunt: primò membranulæ quibus involvuntur, ex cerebrum circumdantibus tunicis ortæ, quæ multis ramis in modum tubulorum diffuſæ, aliæ aliò per totum corpus ſparguntur, eodem modo quo arteriæ & venæ. Deinde ſubſtantia illorum interior, quæ in tenuiſſima quædam veluti capillamenta diviſa, per tubulorum iſtorum longitudines, à cerebro unde deſcendit, uſque ad membrorum extrema, quibus adhæret, porrigitur; adeò ut in ſingulis tubis multa hujuſmodi capillamenta, non dependentia ab invicem, imaginari debeamus. Poſtremò ſpiritus animales qui inſtar venti, aut aëris ſubtiliſſimi, ex ventriculis ſeu cavis cerebri progreſſi, per eoſdem tubos ad muſculos evehuntur. III. *Interiorum iſtorum nervorum ſubſtantiam ex multis tenuiſſimis capillamentis conſtare.*

Fatentur quidem Medici & Anatomici, hæc tria in nervis reperiri: uſum autem eorundem à nemine bene diſtinctum novi. Quum enim viderent, non tantùm ſenſui, ſed & motui membrorum ner- IV. *Eoſdem eſſe nervos qui ſenſibus & qui motibus inſerviunt.*

vos inſervire, & contingere interdum paralyſes, quæ ſenſu integro remanente, motum tollerent, modò duo eorum genera fecerunt, quorum alterum ſoli motui, alterum ſolis ſenſibus aſſignarunt; modò ſentiendi facultatem in membranulis collocarunt, & movendi vim in ſubſtantia interiore; quibus cunctis tam ratio, quàm experientia reclamat. Quis enim nervum aliquem notavit unquam motui inſervientem, qui non ſimul alicui ſenſuum inſerviret? Et quomodò ſi ex membranis dependeat ſenſus, diverſæ objectorum impreſſiones per eas in cerebrum penetrarent?

V. *Spiritus animales in iſtorum nervorum membranis contentos membra regere; ſubſtantiam illorum internam ſenſibus inſervire: & quomodo ope nervorum fiat ſenſus.*

Evitandarum itaque harum difficultatum cauſâ, credendum eſt, ſpiritus per nervos in muſculos dilapſos, eorumque mox hunc mox illum, magis aut minùs inflantes, prout largius aut parciùs à cerebro ſubminiſtrantur, motum omnium membrorum efficere: & capillamenta exigua ex quibus interior nervorum ſubſtantia componitur, ſenſibus inſervire. Et quoniam hoc loco non neceſſarium de motu loqui, nobis ſufficit advertere, exigua illa capillamenta, inflatis tubulis, ut diximus, & aſſiduo ſpirituum affluxu expanſis inclusa, non collidi, neque ſibi invicem obſtare, atque ad extremitates omnium membrorum porrigi, quæ aliquo modo ſentire poſſunt; adeo ut ſi leviſſimè tantùm pars illorum impellatur, cui adhæret aliquis nervorum, eodem etiam momento, illa cerebri pars moveatur, ex qua nervus ille deſcendit, quemadmodum ſi alterum extremum reſtis diſtenſæ tangas, alterum etiam ipſo momento commovetur. Quum autem hæc capillamenta, tubulis ita circumdata procurrant, quos ſpiritus ſemper paululum inflant & diſtendunt, nullo negotio intelligimus, licèt eſſent multò tenuiora quàm bombycum fila, & imbecilliora quàm aranearum, tamen à capite ad remotiſſima membra ſine ullo ruptionis periculo poſſe deſcendere; neque diverſos membrorum ſitus motum illorum impedire.

VI. *Ideas quas ſenſus externi in phantaſiam mittunt, non eſſe imagines objectorum; aut ſaltem opus non eſſe ut eis ſimiles ſint.*

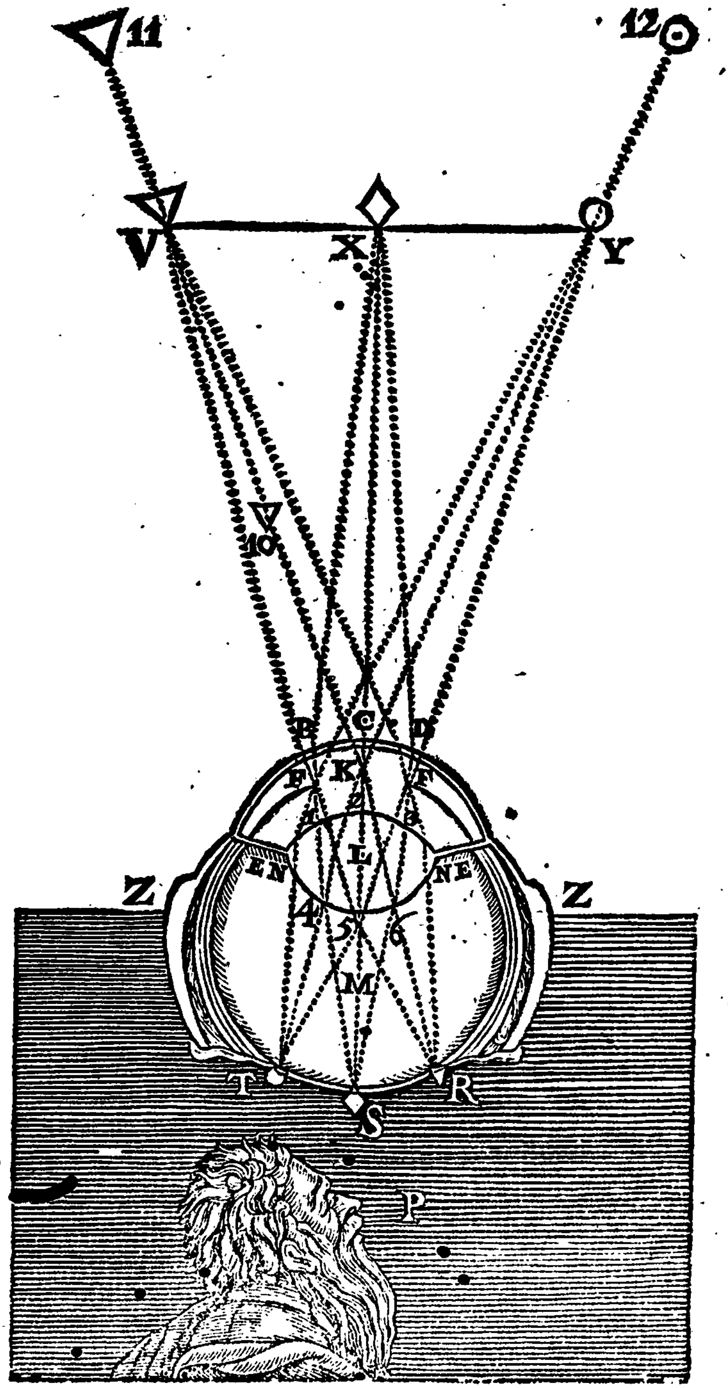
Obſervandum præterea, animam, nullis imaginibus ab objectis ad cerebrum miſſis egere ut ſentiat, (contrà quàm communiter Philoſophi noſtri ſtatuunt) aut ad minimùm, longè aliter illarum imaginum naturam concipiendam eſſe quàm vulgò fit. Quum enim circa eas nil conſiderent, præter ſimilitudinem earum cum objectis quæ repræſentant, non poſſunt explicare, qua ratione ab objectis fo[illegible] queant, & recipi ab organis ſenſuum exteriorum, & demum nervis ad cerebrum tranſvehi. Nec alia cauſa imagines iſtas fingere eos impulit, niſi quod viderent mentem noſtram ef-

ficaci-

ficaciter pictura excitari ad apprehendendum objectum illud, quod exhibet: ex hoc enim judicarunt, illam eodem modo excitandam, ad apprehendenda ea quæ ſenſus movent, per exiguas quaſdam imagines in capite noſtro delineatas. Sed nobis contra eſt advertendum, multa præter imagines eſſe, quæ cogitationes excitant; ut exempli gratiâ, verba & ſigna, nullo modo ſimilia iis quæ ſignificant. Et licèt concedere poſſimus (ut quantum fieri poteſt, receptam opinionem ſequamur) objecta quæ ſentimus, verè in cerebro noſtro adumbrari, ad minimum notandum erit, numquam imaginem omnino ſimilem eſſe objecto quod repræſentat; nam aliàs nullum inter hoc & illam diſcrimen foret; ſed rudem ſimilitudinem ſufficere: & ſæpe etiam perfectionem imaginum in hoc conſiſtere, ut non aſſimilentur quantum poſſent. Quemadmodum videmus icones illas quæ à typographis in libris excuduntur, etſi nihil extra paulum atramenti chartæ huc illuc ingeſtum habeant, ſylvas, urbes, homines, diſpoſitas acies & tempeſtates nobis repræſentare: & tamen ex innumeris qualitatibus horum objectorum, quas cogitationi noſtræ exhibent, nullam eſſe præter figuram, cujus revera ſimilitudinem referant. Atque etiam hanc ſimilitudinem valde eſſe imperfectam, cùm in ſuperficie plana, corpora diverſimodè ſurgentia aut ſubſidentia exhibeant; & ſecundùm regulas ſcenographiæ, meliùs ſæpe circulos repræſentent per ellipſes, quàm per alios circulos; & quadrata per rhombos, quàm per alia quadrata, & ita de cæteris, adeò ut ſæpius ad abſolutam imaginis perfectionem, & adumbrationem objecti accuratam, diſſimilitudo in imagine requiratur.

VII. Diverſos motus tenuium uniuſcujuſque nervi capillamentorum ſufficere ad diverſos ſenſus producendos.

Eodem igitur modo imagines in cerebro noſtro formatæ, conſiderandæ ſunt, & notandum tantummodo quæri, quâ ratione animam moveant, ad percipiendas diverſas illas qualitates objectorum è quibus manant, non autem quomodo ipſæ iis ſimiles ſint. Ut quum cæcus noſter varia corpora baculo ſuo impellit, certum eſt ea nullas imagines ad cerebrum illius mittere; ſed tantùm diverſimodè movendo baculum, pro variis qualitatibus, quæ in iis ſunt, eâdem operâ manus etiam nervos diverſimodè movere, & deinceps loca cerebri, unde ii deſcendunt: cujus rei occaſione mens totidem diverſas qualitates in his corporibus dignoſcit, quot varietates deprehendit in eo motu, qui ab iis in cerebro excitatur.


11
12
V
X
Y
10
B
C
D
F
K
F
L
EN
NE
Z
Z
4
5
6
M
T
S
R
P

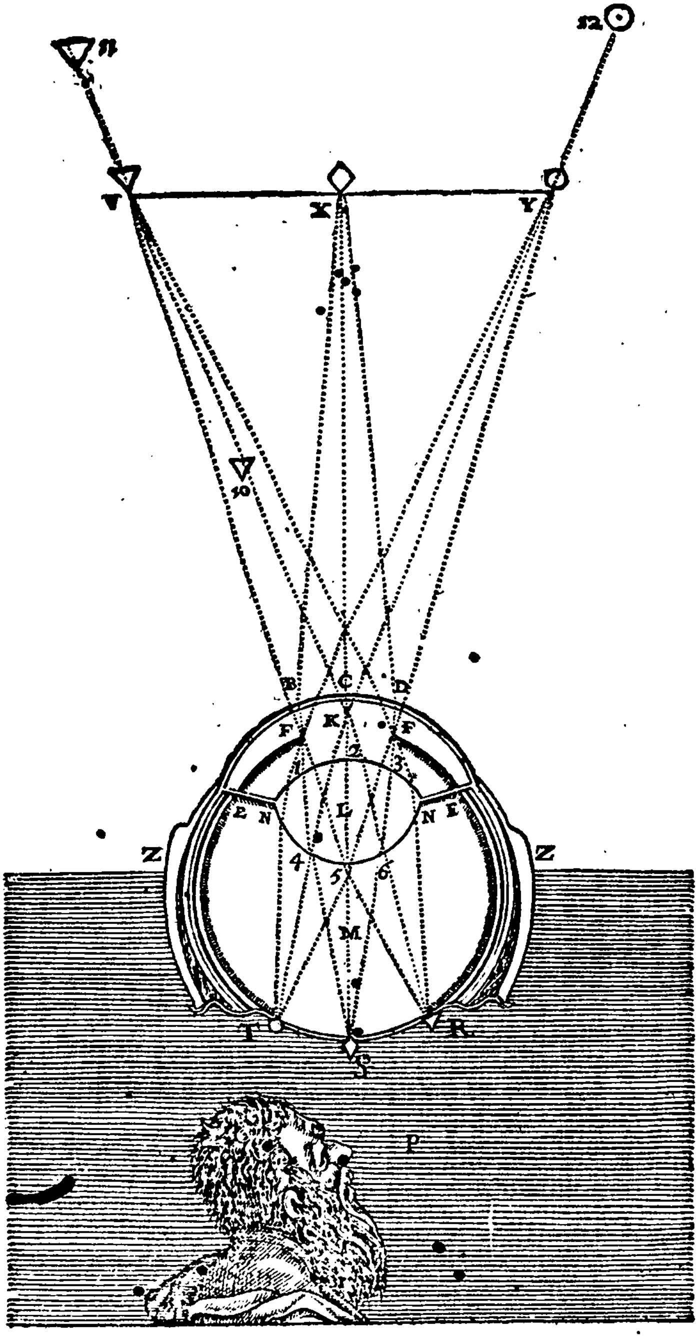
CAPUT QUINTUM.

De Imaginibus quæ formantur in fundo oculi.

MAnifeſtè itaque videmus, non opus eſſe ad ſentiendum, ut anima contempletur ullas imagines, quæ reddant id ipſum quod ſentitur. Sed hoc interim non impedit, quominùs objecta quæ contuemur ſatis perfectas in oculi fundo repræſentent: ut ingenioſè à quibuſdam explicatum eſt, per comparationem earum quæ in cubiculo apparent, ſi lumini inde excluſo, non niſi unicus aditus concedatur per exiguum foramen vitrea lente clauſum, & albo panno ad debitum intervallum radii ingreſſi excipiantur. Nam oculi vice hoc conclave fungi aiunt; foramen pupillæ, vitrum cryſtallini humoris, ſeu potiùs omnium illarum oculi partium, quæ refractionem aliquam efficiunt, & pannum, ejus tuniculæ interioris, retinæ dictæ, quam extremitates nervi optici componunt. I. *Comparatio iſtarum imaginum cum iis quæ in obſcuro cubiculo conſpiciuntur.*

Omnia tamen magis explorata & certa erunt, ſi evulſum recens defuncti hominis, aut, ſi illius copia non ſit, bovis vel alterius magni alicujus animalis oculum ita fecemus, ut ablata eâ parte trium ejus membranarum quæ cerebro obverſa eſt, ſatis magna pars humoris M appareat nuda, nec tamen iſte humor effundatur, ſed contineatur chartâ, vel ovi putamine, vel aliâ quavis materiâ albâ & tam tenui, ut quamvis non ſit pellucida, omnem tamen luminis tranſitum non excludat, qualis hîc exhibetur verſus TSR; huncque oculum foramini aſſeris ad id facti, quale eſt ZZ ſic immittamus, ut ejus pars anterior BCD, reſpiciat aream varia objecta Sole illuſtrata, ut VXY ſuſtinentem: poſterior autem ubi eſt corpus album RST, reſpiciat conclave interius P, quod, totum tenebroſum, nullum lumen recipere debet, præter illud, quod intrat per oculum, cujus omnes partes à C ad S ſunt pellucidæ. Hoc enim ita parato; ſi reſpiciamus in corpus album RST, non ſine voluptate, & forſan etiam admiratione picturam quandam in eo videbimus, omnia objecta extra cubiculum ad VXY poſita, ſcitè ſatis imitantem: Modò tamen omnia ſic adminiſtrentur, ut iſte oculus naturalem ſuam & objectorum diſtantiæ debitam figuram quàm proximè retineat; nam ſi paulò magis prematur quàm illa requirit, ſtatim confuſior imago apparebit. II. *Explicatio iſtarum imaginum in oculo animalis mortui.*

Eſt-


11
12
V
X
Y
10
B
C
D
F
K
F
2
1
3
E N
L
N E
Z
Z
4
5
6
M
T
R
S
P

Eſtque hîc obſervandum paulò validius illum eſſe comprimendum & figuram ejus reddendam oblongiorem, ſi objecta appareant ex propinquo, quàm ſi magis removeantur. Sed hujus imaginis delineatio uberiùs explicanda eſt: nam eâdem operâ multa diſcemus, quæ ad viſionem pertinent.

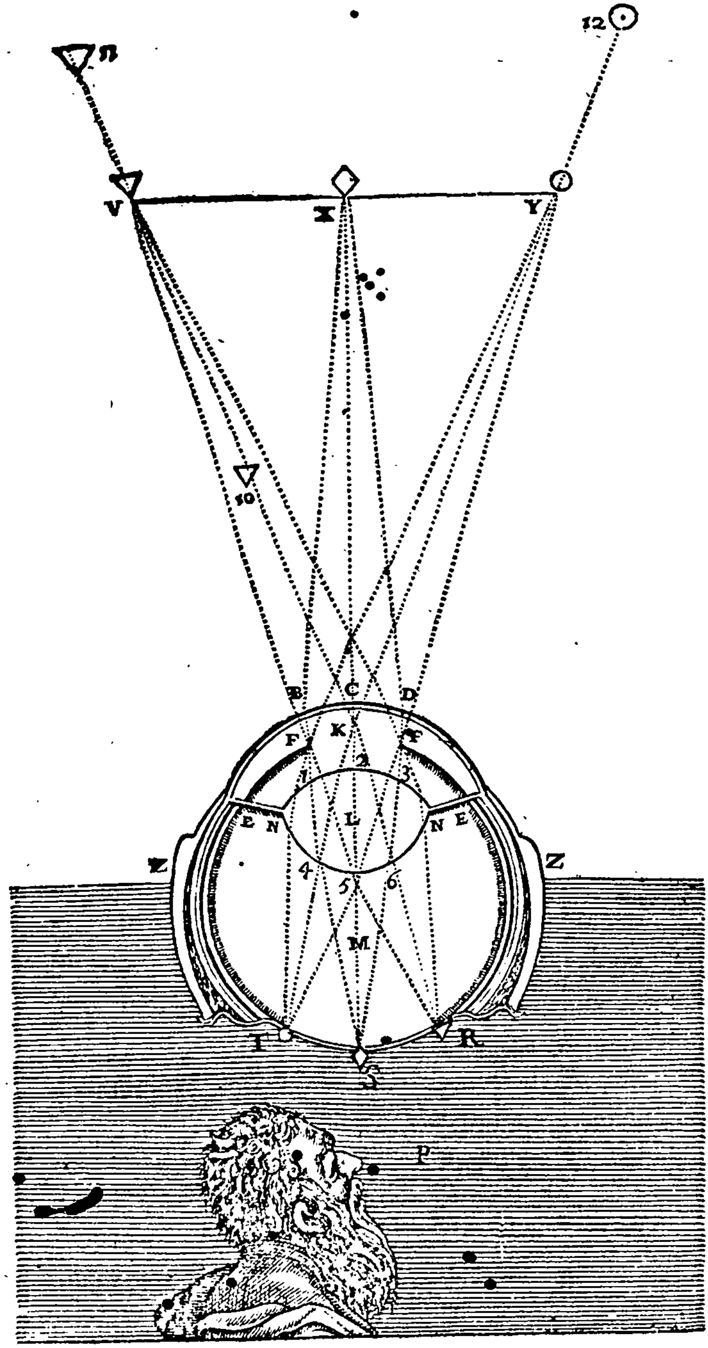
III. Hujus oculi figuram paulò longiorem eſſe reddendam, cùm objecta propinqua ſunt, quàm cùm ſunt remota.

Primò igitur advertamus, ex ſingulis punctis objectorum V X Y, tot radios penetrantes ad corpus album R S T, in oculum manare, quot pupillæ hiatus recipere poteſt, & omnes ex eodem puncto digreſſos, permeando ſuperficies B C D, 123, & 456, eâ ratione incurvari, ut iterum præter propter in eodem puncto concurrere poſſint, ſecundùm ea quæ tam de refractionum quàm de trium humorum K L M naturâ diximus. Et quidem ut imago, de qua hîc agimus, omnibus numeris abſoluta ſit, ea trium harum ſuperficierum figura requiritur, quæ omnes radios ex eodem puncto delapſos, quantum fieri poteſt in eodem puncto corporis albi R S T recolligat. Ut hîc videmus radios venientes ex puncto X, congregari omnes in puncto S. ex V, in R. & ex Y in T. Et præterea, nullum radium venire ad S, niſi ex puncto X; nec ullum ferè ad R, niſi ex puncto V; nec ad T, niſi ex puncto Y; & ita de reliquis.

IV. Multos in hunc oculum radios ab unoquoque objecti puncto ingredi: omnes illos qui ab eodem puncto procedunt, in fundo oculi congregari debere circa idem punctum; figuramque ſuam in hunc finem eſſe collocandam: diverſorum radiorum puncta ibidem in diverſis punctis congregari debere.

Quibus animadverſis, ſi recordemur eorum quæ generatim ſupra audivimus de coloribus & lumine, atque etiam in particulari de corporibus albis, facile intelligemus, quam ob cauſam incluſi cubiculo P, & oculorum aciem in corpus album R S T dirigentes; effigiem objectorum V X Y ibi videamus. Nam primò certum eſt, lumen (hoc eſt, actionem, quâ Sol aut aliud corpus luminoſum, materiam quandam ſubtiliſſimam quæ in omnibus pellucidis corporibus reperitur, propellit) miſſum ad R, ab objecto V; quod rubrum exempli gratiâ fingamus (id eſt, ita diſpoſitum, ut ejus occaſione hujus materiæ ſubtilis particulæ, præter motum rectum aſſumant etiam circularem circa proprium centrum; inter quem & rectum ea proportio ſit, quæ requiritur ad ſenſum rubri coloris efficiendum), cùm corpori albo in R occurrat (id eſt, ejuſcemodi corpori, ut quaquaverſum materiam iſtam ſubtilem, modo quo movetur non mutato, repellat), inde ad oculos noſtros reſilire per poros hujus corporis, quod in eam rem tenue & lumini non planè impervium admovi-

V. Quomodo colores videantur per chartam albam, quæ eſt in fundo iſtius oculi, Imagines quæ ibi formantur ſimilitudinem objectorum referre.


11
12
V
X
Y
10
B
C
D
K
F
F
1
2
3
E
N
L
N
E
Z
Z
4
5
6
M
T
R
S
P

movimus, & ita efficere ut punctum R rubri coloris videatur. Eodemque modo lumen rectum ad S, ab objecto X, quod luteum eſſe ſuppono, & ad T, ab Y, quod ſuppono cæruleum, & inde ad oculos noſtros provectum, S luteo, & T cæruleo colore tinctum debet exhibere. & ſic tria puncta R S T, cùm eundem inter ſe ordinem, eundemque colorem retineant, quem tria altera V X Y, iis exactè ſimilia ſunt.

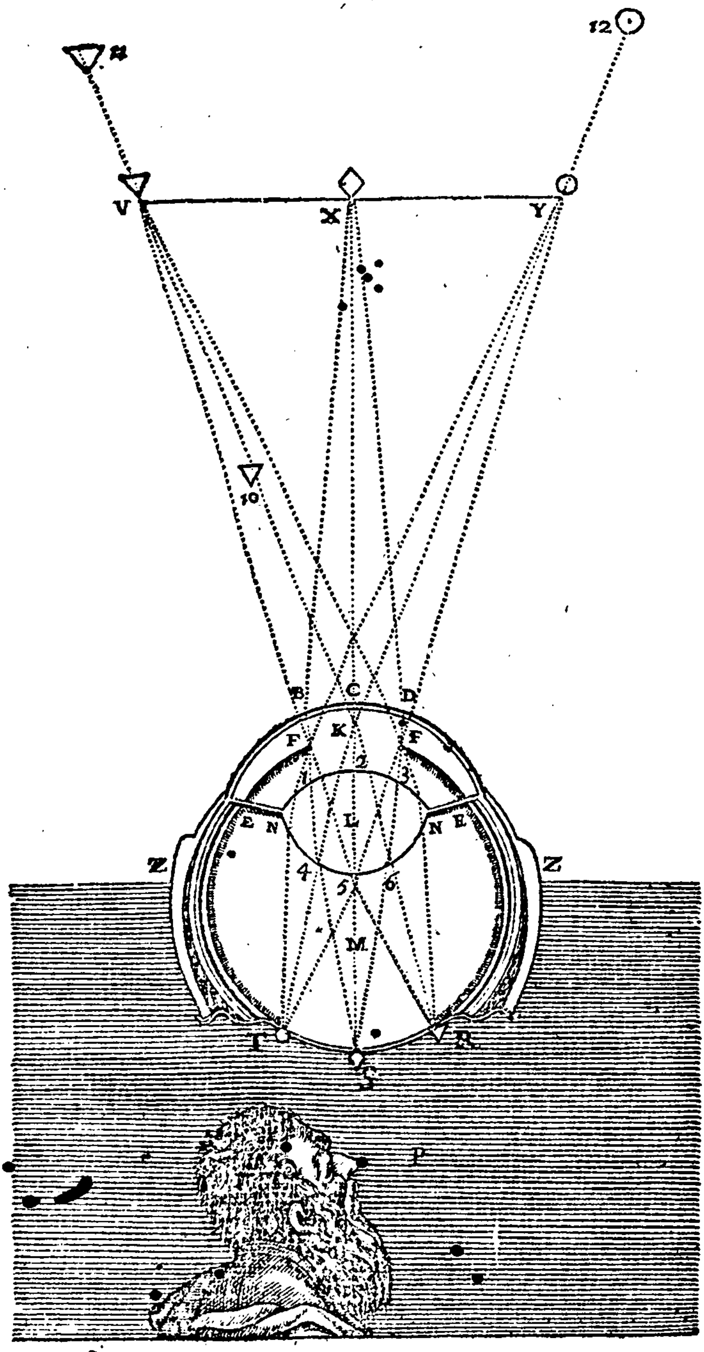
VI. Quomodo pupillæ magnitudo iſtarum imaginum perfectioni inſerviat.

Hujus autem picturæ perfectio ex tribus maximè dependet: nempe ex eo quod per hiatum pupillæ plures radii à ſingulis corporum punctis intrent, quemadmodum hîc X B 14 S, X C 25 S, X D 36 S, & quotquot præterea inter eos poſſumus imaginari, eò veniunt ex ſolo puncto X. Deinde ex eo quòd hi radii ſic in oculo refringantur, ut ex diverſis punctis digreſſi, præter propter in totidem aliis corporis albi R S T, reddantur. Poſtremò ex eo quòd cùm capillamenta exigua E N, & ſuperficies interior membranulæ E F, ſint nigra, itemque cubiculum P ſit omni ex parte clauſum & obſcurum, nullumque aliunde lumen eo accedat, quod actionem radiorum promanantium ab objectis V X Y turbare poſſit. Nam ſi ea pupillæ anguſtia foret, ut unos ſolummodo radios ex ſingulis objecti punctis acciperet, atque remitteret ad ſingula puncta corporis R S T, non ſatis virium in iis eſſet, ut inde in cubiculum P ad oculum noſtrum deferrentur. Pupilla verò laxiore exiſtente, ſiquidem nulla in oculo refractio fieret, radii à ſingulis punctis objecti eò venientes, per totum ſpatium R S T ſpargerentur; adeò ut ex. gr. tria puncta V X Y, tres radios mitterent ad R, qui unà inde ad oculum noſtrum reſilientes, punctum illud R mixto quodam colore ex flavo, rubro, & cæruleo, exhiberent, atque ſimile punctis S & T, ad quæ itidem puncta V X Y ſingulos radios mitterent.

VII. Quomodo etiam eodem inſerviat refractio quæ fit in oculo, & obſtitura eſſet ſi major foret aut minor quam reipſa eſt.

Idem quoque propemodum eveniret, ſi refractio quæ fit in oculo, major aut minor foret, quàm magnitudo illius requirit. Major enim, radios emanantes ab X, antequam progrediantur, ad S colligeret, velut in puncto M. Contra verò minor non niſi illud prætervectos cogeret, ex. gr. verſus P; atque ita tangerent corpus album R S T in plurimis punctis, ad quæ eodem modo alii radii ex aliis objecti partibus ferrentur. Poſtremò niſi corpora E N, E F, nigra forent, hoc eſt, ita comparata, ut lumen exceptum non remittant, ſed extinguant, radii à corpore albo R S T, eò reflexi,

inde


12
11
V
X
Y
10
B
C
D
F
K
F
1
2
3
E N
L
N E
Z
Z
4
5
6
M
T
R
S
P

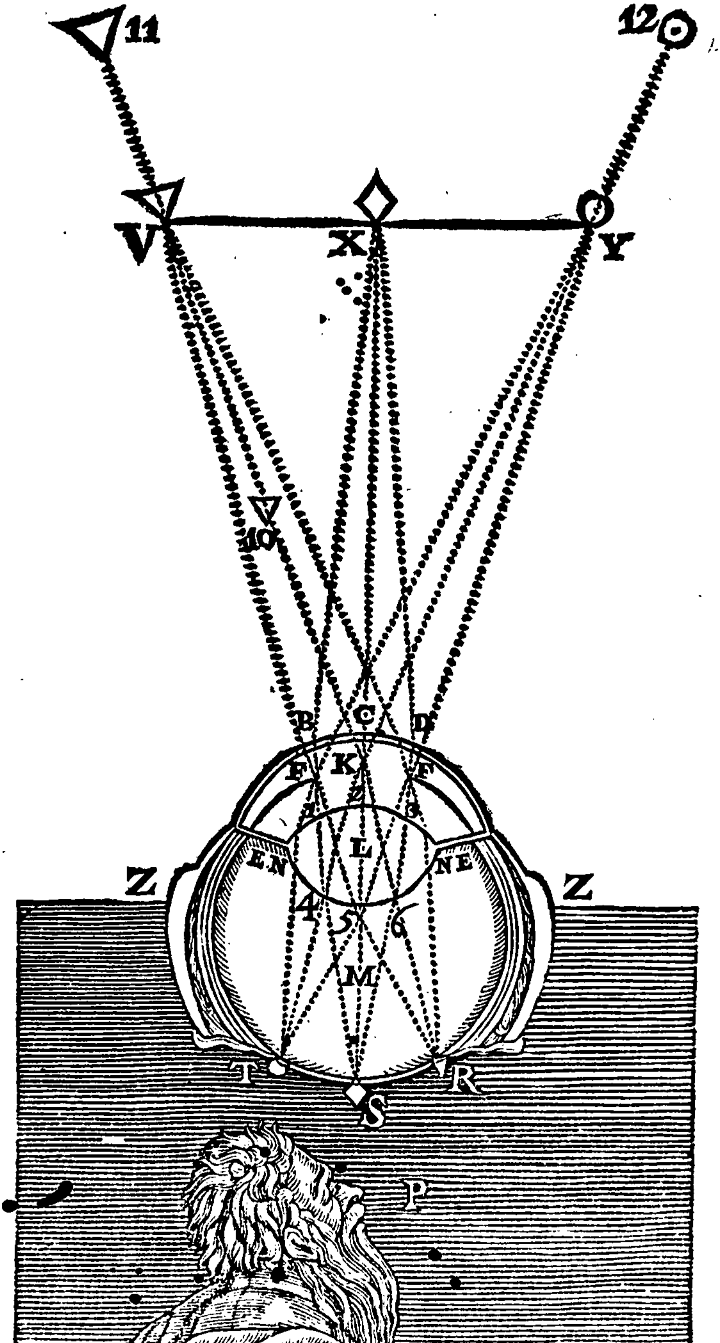
inde reverti poſſent, qui venirent à T verſus S & R; qui ab R, verſus T & S: & qui ab S, verſus R & T: & hoc modo alter alterius actionem turbaret; quod etiam facerent radii reſilientes ex cubiculo, ad R S T, ſi alio lumine illuſtraretur, quàm illo quod objecta V X Y eò mittunt.

VIII. *Quomodo internarum iſtius oculi partium nigredo, & cubiculi obſcuritas in quo iſtæ imagines conſpiciuntur, eodem etiam inſerviat: cur nunquam adeò perfectæ ſint in ſuis extremitatibus atque in medio: & quomodo intelligi debeat quod vulgò dicitur,* viſionem fieri per axem.

Sed cognitis iis quæ ad hujus picturæ perfectionem conferunt, operæ pretium etiam eſt ejus defectus intueri. Horum primus & maximus eſt, nulla ratione oculum, qualemcunque figuram habeat, radios omnes ex diverſis punctis miſſos, in totidem aliis colligere poſſe, ſed multum agere ſi tantummodo omnes ab uno puncto venientes, velut ab X, in alio quodam ſiſtat, velut in S, quod medium eſt poſterioris oculi partis; quod cùm fit, non niſi pauci eorum qui veniunt ex puncto V, coire poſſunt accuratè in puncto R, aut ex Y accuratè in T, & reliqui neceſſariò nonnihil inde abſcedunt, ut poſtmodum explicabimus. Atque hinc extremitates hujus imaginis, nunquam tam diſtinctè quàm medium apparent; quemadmodum ſatis notarunt, qui circa Optica commentati ſunt. Hoc enim eſt quod dixerunt, viſionem potiſſimùm fieri ſecundùm axem, hoc eſt ſecundùm lineam rectam, per centrum cryſtallini humoris & pupillæ protenſam, qualis hîc eſt linea X K L S, axis viſionis iis dicta.

IX. *Amplitudinem pupillæ dum colores vividiores facit, figuras minus diſtinctas reddere; ac proinde mediocrem tantum eſſe debere. Objecta quæ ſunt à latere illius ad cujus diſtantiam oculus diſpoſitus eſt, ab eo remotiora aut propiora, minus diſtinctè in eo repræſentari, quàm ſi æquali propè diſtantiâ abeſſent.*

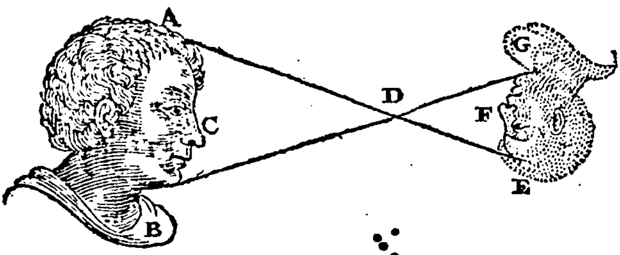
Hîc autem obſervemus, quò major pupillæ hiatus eſt, eò magis radios venientes, exempli gratiâ ex puncto V, circa punctum R diſpergi, & ita quantum hæc laxitas colorum vim & nitorem intendit, tantum detrahit ex accurata lineamentorum picturæ diſtinctione; ideoque non niſi mediocris eſſe debet. Notemus præterea hos radios magis circa punctum R diſperſum iri, quàm jam ſparguntur, ſi punctum V, unde manant, propiùs oculo adjaceret, ut ſi eſſet in 10, aut longiùs ab eodem diſtaret, ut ſi eſſet in 11, non mutato interim puncto X, ad cujus diſtantiam oculi figuram ſuum commenſum habere ſuppono: Ideoque imaginis hujus partem R obſcuriorem adhuc eſſent reddituri. Quorum omnium demonſtratio nobis aperta erit, quum ulteriùs progreſſi videbimus quam figuram corpora pellucida requirant, ad radios ex aliquo puncto delapſos in alio quodam poſt tranſitum colligendos.


11
12
V
X
Y
10
B
C
D
F
K
F
L
EN
NE
Z
Z
4
5
6
M
T
S
R
P

Reliquæ autem hujus picturæ imperfectiones in eo ſunt, quòd ſemper inverſa appareat, hoc eſt, contrario planè ſitu quàm obtinent corpora quæ imitatur; & quod præterea ejus partes aliæ magis, aliæ minùs contrahantur, pro varietate ſitus & intervalli rerum quas exhibent; eodem ferè modo, quo in ſcenographicâ tabulâ fieri ſolet. Ita hîc manifeſtè videmus, T quod ad ſiniſtram, Y quod ad dextram, reddere; & R quod ad dextram, V quod ad ſiniſtram. Et præterea imaginem corporis V non plus ſpatii occupare in R, quàm occuparet illa corporis 10, minoris quidem, ſed magis propinqui; nec minùs quàm illa corporis 11, quod majus, ſed longiùs remotum eſt, niſi forſan eo ipſo quòd magis diſtincta ſit. Et poſtremò videmus, lineam VXY, quæ recta eſt, exprimi per curvam RST. X. *Imagines iſtas eſſe inverſas, figuraſque illarum mutari aut contrahi, pro ratione diſtantiæ aut ſitus objectorum.*

Ita conſideratâ hâc imagine in oculo mortui vel hominis vel beſtiæ, & rationibus perpenſis, dubitare non poſſumus, quin ſimilis quædam exprimatur in membrana interiore oculi viventis hominis, in cujus locum corpus album RST ſubſtituimus; atque etiam quin longè meliùs ibidem depingatur, quùm ſpiritibus referti humores, magis pelluceant, & figuram huic operi debitam, exactiorem habeant. Et quod ad bovis oculum attinet, fortè etiam in eo pupillæ figura, quia non rotunda, imaginis perfectioni nonnihil obſtat. XI. *Imagines iſtas perfectiores eſſe in oculo animalis vivi quàm mortui; & in oculo hominis quàm bovis.*

Nec magis ambigere poſſumus, imagines albo panno in tenebroſo cubiculo exceptas, eodem modo quo in oculi fundo formari, & ob eaſdem rationes. Sed cùm multò majores & pluribus modis ibi fiant, quàm in oculo, multa particularia commodiùs in iis obſervantur; quorum hîc monere animus eſt, ut quilibet illa poſſit experiri, ſi nondum hactenus expertus eſt. Primò itaque, ſi nullum vitrum foramini per quod radii cubiculum illud ingredi debent, apponatur; modò ne ſit nimis latè patens, imagines quidem in panno apparebunt, ſed imperfectæ admodum, & confuſæ, & tantò magis, quantò latiùs patuerit foramen. Et quo major erit diſtantia inter illud & linteum, eo quoque majores imagines erunt; ita ut magnitudinis illarum eadem ferè ſit ratio ad hoc intervallum, quæ magnitudinis corporum à quibus illæ fluunt, ad ſpatium ipſa objecta & foramen idem interjacens. Ut ſi ABC ſit objectum, D foramen, EGF imago, qua- XII. *Illas quæ apparent ope lentis vitreæ in cubiculo obſcuro, ibi eodem modo atque in oculo formari: & in iis experimentum capi poſſe multorum, quæ hîc dicta confirmant.*



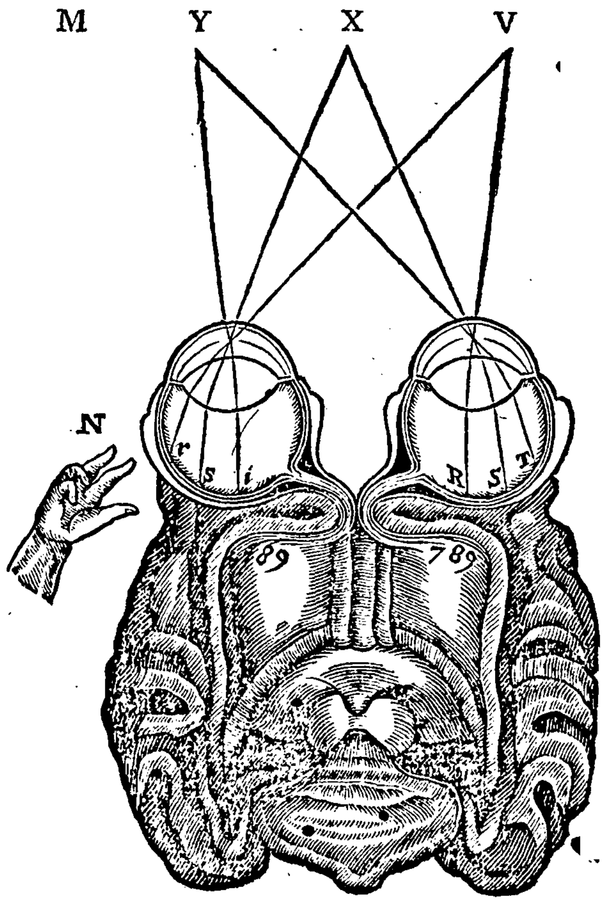
quale eſt A B ad C D, tale erit E G ad F D: Poſtea vitreâ lente huic foramini immiſſâ, obſervandum, certam quandam diſtantiam determinatam eſſe, ex qua ſi objecerimus pannum, ſimulacra lucida atque admodum diſtincta refulgent; ſimulac verò paululum accedimus ad vitrum, aut ab eodem recedimus, ſtatim ea turbantur, & minùs diſtinctè apparent. Hæc autem diſtantia dimetienda erit, non ſecundùm ſpatium quod linteum & foramen intercedit, ſed ſecundùm illud quod linteum & vitrum: ut quantum hoc vitrum ulteriùs promoveris, aut introrſum ad te reduxeris, tantum ſimul & linteum vel adducere vel removere oporteat. Pendetque hæc diſtantia, partim ex figura hujus vitri, & partim ex ſpatio quod illud & res objectas interjacet: nam licèt eodem loco hæ maneant, quò minùs ſuperficies vitri erunt incurvatæ, eò longiùs hoc linteum removendum; & eodem vitro manente, accedentibus propiùs objectis, paulò magis linteum removendum erit, quàm ſi longiùs eadem abeſſent. Atque ex hac diſtantia, imaginum oritur magnitudo, eodem ferè modo quo tum, quum nullum foramini vitrum applicatur. fieri autem illud foramen majus poteſt, ſi vitro inſerto obturetur, quàm ſi apertum & vacuum relinquatur; imaginibus ob id non minùs diſtinctis: Et quò erit majus, eò ſimulacra nitidiora atque illuſtriora videbuntur: adeò ut ſi partem vitri tegas, magis quidem obſcura quàm antea debeant apparere, ſed non idcirco minùs ſpatii in panno occupare. Et quò majora & lucidiora hæc ſimulacra ſunt, eò perfectiùs videntur: adeò quidem ut ſi oculum admodum profundum ſtruere poſſemus, cujus pupilla eſſet valde ampla, & in quo ſuperficies refractionem efficientes figuram haberent, quæ huic magnitudini reſponderet, eò ampliores objectorum corporum imagines in ejus fundo exprimerentur. Et ſi duas aut plures lentes vitreas parum connexas jungamus, idem ferè efficient quod una, quæ ad eandem craſſitiem, quam illæ omnes ſimul ſumptæ, intumeſcet; hîc enim exigui momenti eſt ſuperficierum numerus, in quibus re-

fra-

fractiones fiunt. Aſt ſi ex certo intervallo hæc vitra ab invicem removeamus, ſecundum eriget imaginem, quam primum invertit, tertium iterum invertet, & ita porrò. Quorum omnium ratio manifeſta eſt ex iis quæ ſupra audivimus, & quidem majus operæ pretium erit, mediocri meditatione illam inquirenti, quàm obiter ſingula fuſius hîc enarrata legenti.

XIII. *Quomodo hæ imagines ab oculo in cerebrum tranſeant.*

Cæterum corporum ſimulacra, non tantùm in ima oculi parte formantur, ſed ulteriùs quoque ad cerebrum penetrant; quod facilè intelligemus, ſi cogitemus radios ab objecto V in oculum



venientes, contingere in puncto R, extremum alicujus ex capilla-

 mentis

mentis nervi Optici, quod oritur è regione 7 ſuperficiei interioris cerebri 7, 8, 9; & venientes ab objecto X, in puncto S extremitatem alterius cujuſdam capillamenti impellere, cujus initium eſt in puncto 8; & delapſos ab objecto Y, aliud in puncto T, quod prorepit è regione cerebri 9, & ita porrò. Et præterea quum lumen nihil extra motum, aut niſum quemdam ad motum ſit, radios illius progreſſos ab V ad R, vim totum capillamentum R 7 movendi habere, & conſequenter regionem cerebri 7; & venientes ab X ad S, totum nervum S 8, & inſuper aliâ ratione movendi, quàm movetur R 7, quum corpora X & V diverſimodè colorata ſint: & ita venientes ab Y punctum 9 movere. Unde patet in ſuperficie cerebri interiore, quæ cavitates illius reſpicit, denuò quamdam picturam delineari 789, ſatis ſimilem objectis VXY. Atque inde ulteriùs hanc promovere poſſem, ad glandulam quamdam exiguam, quæ in medio circiter harum cavitatum occurrit, propria ſenſus communis ſedes. Imò præterea hîc oſtendere non arduum foret, quâ ratione interdum per arterias gravidæ mulieris tranſeat, uſque ad certum aliquod fœtus membrum, quem in utero geſtat, & ibi iſtas malaciæ notas imprimat, quas tantopere docti admirantur.

CAPUT SEXTUM.

De Viſione.

I. *Viſionem non fieri ope imaginum, quæ ab oculis tranſeunt in cerebrum; ſed ope motuum qui ipſas componunt.*

LIcèt autem hæc pictura, ſic tranſmiſſa in cerebrum, ſemper aliquid ſimilitudinis ex objectis, à quibus venit, retineat; non tamen ob id credendum eſt, ut ſupra quoque monuimus, hanc ſimilitudinem eſſe quæ facit ut illa ſentiamus; quaſi denuò alii quidam oculi in cerebro noſtro forent, quibus illam contemplari poſſemus. Sed potiùs motus eſſe à quibus hæc pictura componitur, qui immediatè in animam noſtram agentes, quatenus illa corpori unita eſt, à natura inſtituti ſunt, ad ſenſus tales in eâ excitandos. Quod latius hîc exponere libet.

II. *Iſtorum motuum vi percipi lumen, & colores: item ſonos, ſapores, titillationem & dolorem*

Omnes qualitates, quas in viſus objectis percipimus, ad ſex primarias reduci queunt, ad lumen ſcilicet, colorem, ſitum, diſtantiam, magnitudinem, & figuram. Et primò quantum ad lumen & colorem, quæ ſola propriè ad ſenſum viſionis pertinent, cogitandum illam animæ noſtræ naturam eſſe, ut per vim motuum, qui in illâ

illâ cerebri regione occurrunt, unde tenuia nervorum opticorum fila oriuntur, luminis ſenſum percipiat: per eorumdem autem motuum diverſitatem, ſenſum coloris. Quemadmodum per motus nervorum, auribus reſpondentium, ſonos dignoſcit; & ex motibus nervorum linguæ, varios ſapores; & in univerſum, ex motu nervorum totius corporis moderato, quamdam titillationem ſentit; & dolorem, ex violento; quum interea in his omnibus ſimilitudine nullâ opus ſit, inter ideas, quas illa percipit, & motus qui earum ſunt cauſæ.

III. *Cur ictus in oculo acceptus, efficiat ut veluti plurima conſpiciantur lumina, & in auribus ut ſoni audiantur; atque ita eadem vis diverſas ſenſiones in diverſis organis producat.*

Atque his facilè adhibebimus fidem, modò notemus, quibus oculus vulnere læditur, videri, ſe infinitas ignium & fulgurum vibrationes cernere, licèt oculos clauſos habeant, aut in conclavi obſcuro commorentur; ut ita hic ſenſus non alii rei ſit imputandus, quam agitationis vehementiæ, quæ capillamenta exigua nervi optici inſtar violenti luminis cujuſdam movet. Et eadem agitatio aures feriens, ſonum quemdam efficere poſſet; aut alias partes corporis, dolorem.

IV. *Cur clauſis paulò poſt conſpectum Solem oculis, varios colores videre videamur*

Hoc etiam inde confirmatur, quòd ſi aliquando Solem ſeu lumen aliud valde fulgidum obſtinati contuemur, illa impreſſio etiam aliquantò poſt in oculis duret; adeò ut licèt poſtea claudantur, varios tamen colores nobis videamur videre, mutantes & tranſeuntes ad invicem, prout paulatim evaneſcunt; hoc enim non aliunde procedit, niſi quod capillamenta nervi optici inſolito motu concuſſa & agitata, non tam ſubitò reſidant, quàm aliàs. Sed agitatio quâ adhuc poſt oculos clauſos palpitant, & quaſi contremiſcunt, quum non ſatis valida ſit, ad reddendum tam illuſtre lumen, quàm fuit illud à quo venit, colores minus intenſos & velut dilutos repræſentat. Et hi colores paulatim expalleſcendo mutantur; quod ſatis docet, illorum naturam tantùm in motus diverſitate conſiſtere, neque aliam eſſe quàm ſuprà poſuimus.

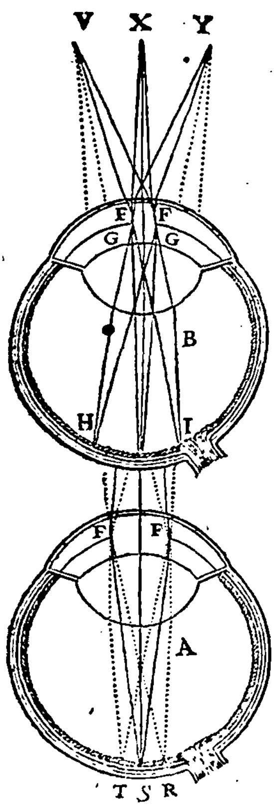
V. *Cur aliquando diverſi colores appareant in corporibus tantum pellucidis, ſicut in iride tempore pluvio.*

Ipſum etiam poſtremò ex eo manifeſtum fit, quòd ſæpe in pellucidis corporibus hi colores appareant, ubi certum eſt nihil eſſe quod eos producere poſſit, extra diverſos illos modos quibus radii luminis admittuntur: ut quum in nubibus Iris apparet, & magis adhuc, quum ſimile aliquid in vitro cernimus, cujus ſuperficies in varias hedras polita eſt.

VI. *Senſum luminis majorem aut minorem*

Hîc verò operæ pretium eſt curioſiùs advertere, in quo conſiſtat quantitas luminis quod videtur (hoc eſt, impetus quo ſingula nervi optici capillamenta moventur); non enim ſemper æqualis eſt lumi-

eſſe, prout objectum propius aut remotius eſt; item prout pupilla, atque imago quæ in oculi fundo depingitur, major aut minor eſt.



lumini quod ex objectis emanat: ſed vel pro ratione diſtantiæ corporum, vel magnitudinis pupillæ variat; vel pro ratione ſpatii, quod ex ſingulis corporum punctis manantes radii in oculi fundo occupant. Sic conſtat, exempli gratiâ, punctum X plures radios ad oculum B miſſurum quàm nunc mittat, ſi pupilla FF pateret uſque ad G; & illud totidem mittere in hunc oculum B, qui minùs ab ipſo diſtat, & cujus pupilla valde anguſta eſt, quot in oculum A, cujus quidem pupilla multò major eſt, ſed quod etiam multò magis ab ipſo diſtat. Et quamvis non plures ex diverſis punctis VXY ſimul ſpectatis oculum A ingrediantur, quàm oculum B, quia tamen in ejus fundo non niſi per ſpatium TR extenduntur, quod minus eſt ſpatio HI, per quod in fundo oculi B ſparguntur, majori vi agere debent in ſingulas extremitates nervi optici quas ibi contingunt, quàm in illas oculi B. Quod ad calculum revocare minimè arduum eſt. Nam ſi, exempli gratiâ, ſpatium HI quadruplum ſit ſpatii TR, & extremitates quatuor capillamentorum millium nervi optici contineat, TR continebit tantum mille, & conſequenter ſingula capillamentorum in parte ima oculi A, milleſimâ roboris parte movebuntur, quod omnes radii uniti habent, & in fundo oculi B, quartâ tantùm milleſimæ.

VII. *Quomodo capillamentorum nervi optici multitudo viſionem diſtinctam reddat.*

Obſervandum etiam partes corporum, quæ contemplamur, non dignoſci poſſe, niſi quatenus colore quodammodo differunt; & horum colorum diſtinctam perceptionem non pendere tantùm ex eo, quòd omnes radii à ſingulis corporum punctis venientes, in fundo oculi in totidem aliis circiter coëant; vel ex eo quòd nulli alii aliunde

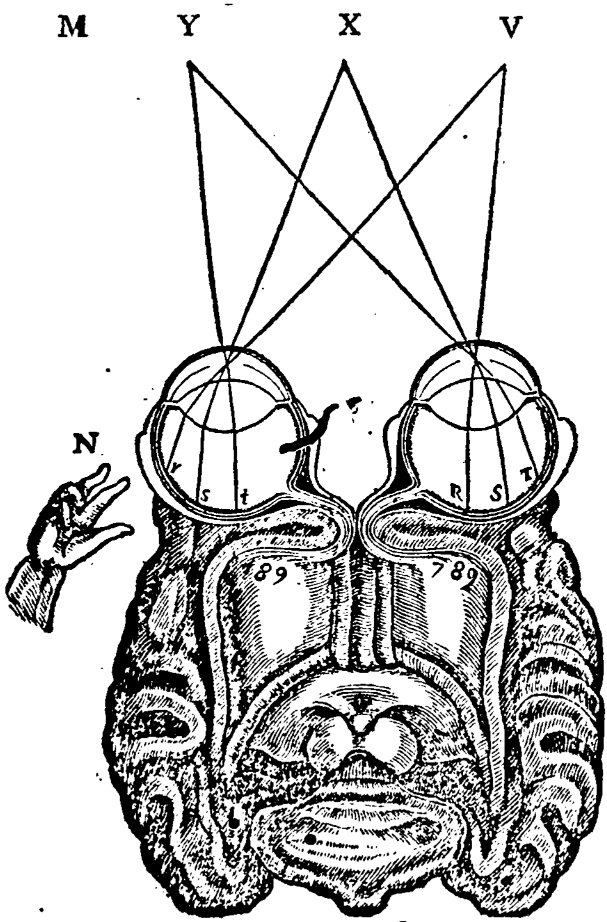
liunde effuſi ad eadem puncta admittantur: ſed etiam ex multitudine capillamentorum nervi optici, quorum extremitates continentur in illo ſpatio quod imago in oculi fundo occupat. Si enim, exempli gratiâ, objectum V X Y ex decem partium millibus componatur, quæ aptæ ſint ad radios tot diverſis modis in fundum oculi R S T mittendos, & conſequenter ad repræſentanda eodem tempore decem colorum millia, anima tamen ad ſummum mille tantùm diſcernet, ſi fingamus mille tantùm capillamenta nervi optici exſtare in ſpatio R S T; etenim tunc decem particulæ objecti agentes ſimul in ſingula capillamentorum, uno duntaxat modo ex denis mixto & confuſo, illa movere poſſunt: Unde fit ut illud ſpatium quod ab uno quolibet ex his capillamentis occupatur, non niſi pro unico puncto debeat haberi.

Atque hoc eſt quod efficit ut pratum infinitâ colorum varietate diſtinctum procul inſpicientibus totum album aut cæruleum videatur: Et generatim ut omnia corpora remota, minùs diſtincta appareant quàm propinqua; Denique etiam, ut, quò latiùs ejuſdem corporis ſimulacrum in oculi fundo diducere poſſumus, eò diſtinctiùs videri queat. Quod notatum magno uſui poſtea erit. VIII. *Cur prata diverſis coloribus variegata, eminus unius tantum coloris appareant, & cur omnia corpora minus diſtincte eminus quàm cominus conſpiciantur, atque imaginis magnitudo viſionem diſtinctiorem reddat.*

Situm (id eſt, regionem in qua ſingulæ objecti partes reſpectu corporis noſtri locatæ ſunt) quod attinet, illum non aliter oculorum miniſterio deprehendimus quàm manuum; & notitia illius ex nulla imagine pendet, nec ex ulla actione ab objectis veniente, ſed ex ſolo ſitu exiguarum partium cerebri, è quibus nervi expullulant. Hic enim ſitus, mutato ſitu membrorum quibus illi nervi inſeruntur, aliquantulum varians à natura ita inſtitutus eſt, ut non tantùm animam certam facere poſſit, in qua regione ſingulæ partes corporis cui ineſt, aliarum reſpectu exiſtant; ſed inſuper efficere ut attentionem inde ad omnia loca transferre queat, quæ in lineis rectis occurrunt, quas imaginari poſſumus ab extremitatibus ſingularum ex his partibus in infinitum productas. Ut cùm cæcus ille, de quo jam ſæpe mentio facta eſt, manum ſuam A verſus E, vel alteram manum C etiam verſus E obvertit, nervi huic IX. *Quomodo agnoſcamus ſitum objecti quod intuemur, aut ejus quod digito nobis eminus monſtratur.*



huic manui inſerti, mutationem quamdam in cerebro illius efficiunt, per quam anima cognoſcit non tantùm locum A vel C, ſed & omnia reliqua quæ occurrunt in lineâ rectâ AE, vel CE, imò ulterius progreſſa, uſque ad objecta B & D, loca etiam ubi illa exiſtant, determinat; incerta interea, vel ſaltem non attendens, ubi utraque manus exiſtat. Atque ita quoties oculus aut caput noſtrum huc vel illuc inflectitur, mens noſtra ejus rei admonetur à mutatione, quam nervi muſculis, hujus motus miniſtris, inhærentes, in cerebro noſtro efficiunt.



X. *Cur inverſio imaginis*

Exempli gratiâ cogitandum in oculo RST, ſitum capillamenti

menti nervi optici, quod eſt in puncto R, vel S, vel T, reſpondere ad alium quemdam partis cerebri 7, vel 8, vel 9, qui facit ut anima ſingula loca cognoſcat, quæ jacent in recta, aut quaſi recta linea R V, vel S X, vel T Y. Ut ita mirari non debeamus, corpora in naturali ſitu videri, quamvis imago in oculo delineata contrarium habeat. Quemadmodum cæcus noſter ſimul objectum B, quod eſt ad dextram ope manus ſiniſtræ, & D quod ad ſiniſtram ope manus dextræ animadvertit. Et quemadmodum ille idem non judicat corpus duplex eſſe, licèt duabus manibus illud tangat, ſic etiam oculi noſtri quum ambo verſus eundem locum aciem ſuam dirigunt, non niſi unicum objectum menti debent exhibere, quamvis in unoquoque eorum peculiaris ejus imago formetur.

quæ ſit in oculo, non impediat ne objecta recta appareant: & cur id quod duobus oculis conſpicitur, aut duabus manibus tangitur, non ideo duplex appareat.



Perceptio diſtantiæ non magis quàm ſitus ab ullis imaginibus pendet; ſed primò à figura totius oculi: etenim, ut jam diximus, alia requiritur ad percipienda ea quæ propinqua, quàm ad ea quæ procul abducta: & dum illam pro ratione objecti mutamus, ſimul quædam cerebri noſtri pars variat, ita à natura inſtituta, ut animam de hac diſtantiâ certam reddat.

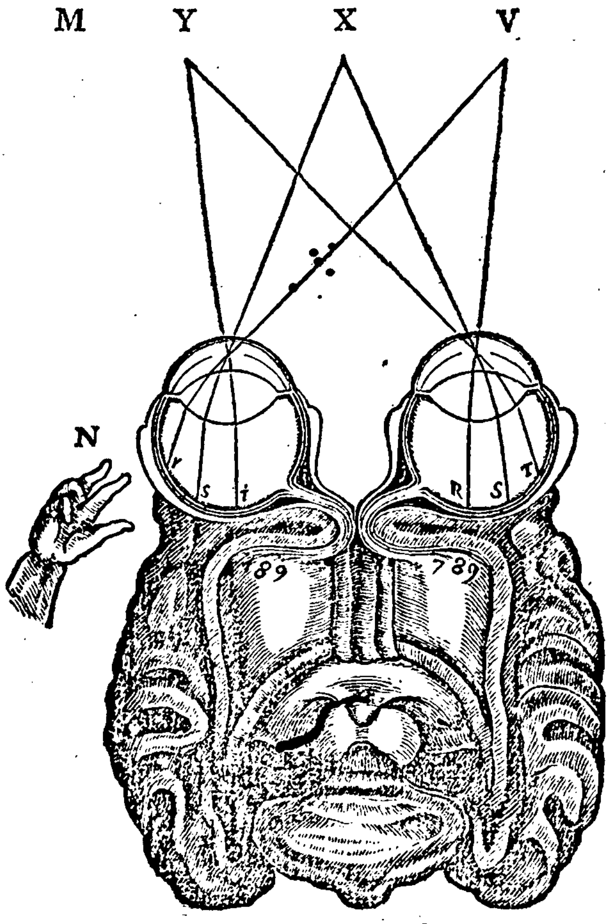
XI.
Quomodo motus qui immutant oculi figuram, efficiant ut objectorum diſtantia deprehendatur.

Et hoc ut plurimum nobis inſciis accidit; eodem planè modo quo corpus aliquod manu complexi, ſtringentes, ad illius figuram & magnitudinem hanc aptamus, atque ita illud cognoſcimus, licèt interea non ſit opus, ut qua ratione manus noſtra movetur aut diſponitur advertamus.

XII.
Etiamſi motus iſti nobis inſciis fiant, nos tamen quid ſignificent agnoſcere.

Diſtantiam præterea diſcimus, per mutuam quamdam conſpirationem oculorum. Ut enim cæcus noſter duo bacilla tenens A E & C E, de quorum longitudine incertus, ſolumque intervallum manuum A & C, cum magnitudine angulorum A C E, & C A E exploratum habens, inde, ut ex Geometriâ quâdam omnibus innatâ, ſcire poteſt ubi ſit punctum E. Sic quum noſtri oculi R S T & r s t ambo, vertuntur ad X, magnitudo lineæ S s, & angulorum X S s & X s S, certos nos reddunt ubi ſit punctum X. Et idem operâ alterutrius poſſumus indagare, loco illum movendo, ut ſi verſus X illum ſemper dirigentes, primò ſiſtamus in puncto S, & ſtatim pòſt in puncto s, hoc ſufficiet ut magnitudo lineæ S s, & duo-

XIII.
Amborum oculorum conſpiratio, animadvertendæ diſtantiæ inſervit; nec non unius oculi ſi loco ſuo moveatur.



& duorum angulorum XSs & XsS noſtræ imaginationi ſimul occurrant; & diſtantiam puncti X nos edoceant: idque per actionem mentis, quæ licèt ſimplex judicium eſſe videatur, ratiocinationem tamen quamdam involutam habet, ſimilem illi, qua Geometræ per duas ſtationes diverſas, loca inacceſſa dimetiuntur.

XIV. *Quomodo diſtinctio aut confuſio figuræ, & majus aut minus lumen, efficiant ut diſtantia animadvertatur.*

Alio adhuc modo diſtantias noſcimus, per diſtinctionem ſcilicet aut confuſionem figurarum, & ſimul per vehementiam luminis aut debilitatem: Sic dum fixo obtutu inſpicimus X, radii venientes ab objectis 10 & 12, non ita exactè coëunt in punctis R & T, quàm ſi hæc objecta in V & Y poſita forent: Unde illa vel longiùs

gius remota, vel propius adducta colligimus quàm eſt X. Præterea ex eo quòd lumen ex objecto 10 ad oculum noſtrum defluens longè vehementius eſt, quàm ſi idem objectum ad Y remotum foret, magis illud eſſe propinquum dijudicamus: & quum hoc quod ſpargit objectum 12 debilius ſit, quàm ſi foret ad Y, ulteriùs illud remotum eſſe hinc diſcimus.

NB. Vide fig. pag. 78.

XV. *Objectorum quæ intuemur præcedaneam cognitionem, ipſorum diſtantiæ melius dignoſcendæ inſervire: idemque ſitum efficere.*

Denique cùm jam aliunde prænovimus qualis ſit magnitudo alicujus corporis, vel ejus ſitus, vel quàm diſtincta ſi ejus figura & quàm vividi colores, vel tantùm qualis ſit vis luminis ex eo emiſſi, poſſumus hac præcognitione uti, non quidem propriè ad videndam, ſed tamen ad viſu percipiendam ejus diſtantiam. Ut ſi corpus aliquod oculis familiare, procul contueamur, meliùs de diſtantia judicabimus, quàm ſi magnitudo illius minùs cognita foret. Et ſi ultra nemus obumbratum, rupem Soli expoſitam videamus, ſolus hujus ſylvæ ſitus illam non procul abeſſe dictabit. Et ſi duas naves, majorem alteram, alteram minorem velà facientes contemplemur, hac ratione inæqualiter remotas ut æqualis magnitudinis videantur, ex differentia figurarum, colorum, & luminis quod ad oculos noſtros mittent, utra remotior ſit advertemus.

XVI. *Quomodo uniuſcujuſque objecti magnitudo & figura dignoſcatur.*

Modum autem quo magnitudinem & figuram objectorum videmus, non opus eſt verboſius explicare, quum tota illo contineatur, quo diſtantiam & ſitum partium cernimus. Magnitudinem videlicet æſtimamus, ex cognitione ſeu opinione quam de diſtantiâ habemus, cum magnitudine imaginum in oculi fundo formatarum, comparatâ, & non abſolutè per imaginum magnitudinem. ut clarum fit inde, quòd, licet exempli gratiâ, centies illæ majores ſint, quum objecta valdè propinqua ſunt, quàm cum decuplo magis removentur, non tamen ob id centies majora nobis appareant, ſed propemodum æqualia, utique ſi diſtantiâ non decipiamur. Manifeſtum etiam eſt, figuram dignoſci, per cognitionem ſeu opinionem quam de ſitu diverſarum partium corporis habemus, non per ſimilitudinem imaginum quæ in oculo pinguntur; nam hæ plerumque rhombo vel ellipſi conſtant, quum quadrata & circulos nobis exhibent.

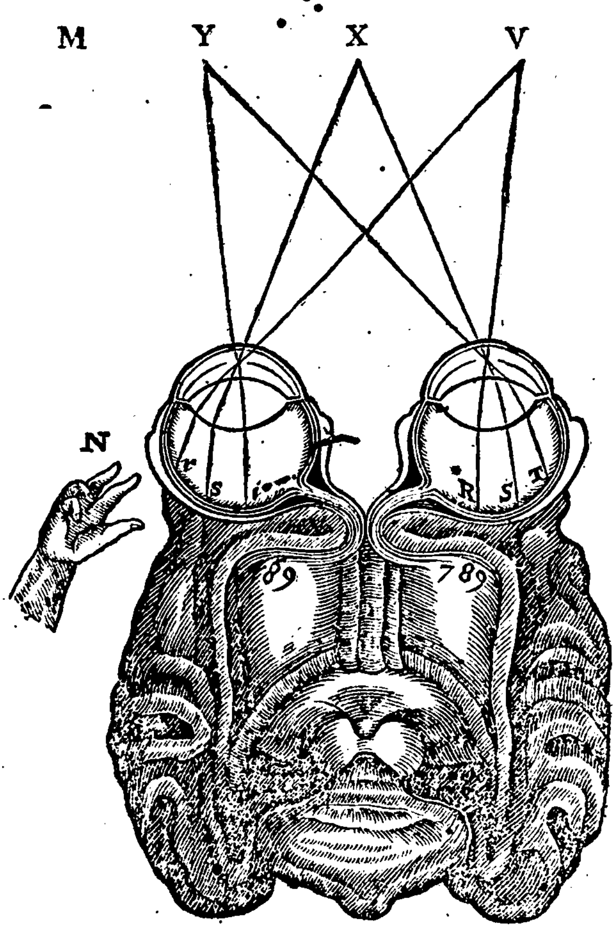
XVII. *Cur nos aliquando viſus fallat; & phrenetici, aut qui dormiunt, pu-*

Ne autem vel minimum dubium relinquatur, quin viſio hoc modo quo diximus fiat, rationes præterea hîc intuebimur, ob quas interdum nos ſoleat fallere. Primò, quia mens eſt quæ videt, non oculus, idque cerebri ope magis immediatè quàm oculi, inde fit ut phrenetici

tent ſe videre quod non vident. netici & dormientes, varias aliquando ſpecies videant, aut ſibi videre videantur, quæ oculis propterea non objiciuntur: atque hoc evenit, ſi vapores cerebrum pulſantes partes illius, quæ viſioni inſerviunt, eodem modo diſponant quo ipſas mediante oculo diſponerent objecta externa, ſi adeſſent.

XVIII. *Cur aliquando objecta duplicia videantur; & tactus efficiat ut objectum duplex eſſe putetur.*

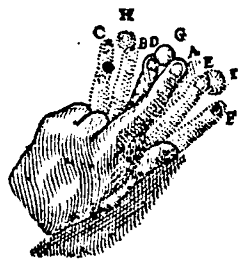
Deinde, quia impreſſiones extrinſecus venientes ad ſenſum communem per intermedios nervos tranſeunt, ſi horum ſitus per cauſam inſolitam detorqueatur, objecta alibi quàm ubi ſunt repræſen-



tare poteſt. Ut ſi oculus r s t ſua ſponte diſpoſitus ad reſpiciendum

verſus

verſus X, cogatur à digito N ſeſe obvertere verſus M, partes cerebri unde hi nervi prorepunt, non eodem planè modo diſponentur, ac diſponerentur, ſi oculus iſte à propriis muſculis eò deflecteretur, nectamen etiam eodem ac ſi revera verſus X reſpiceret, ſed medio quodammodo, tanquam ſi reſpiceret Y, atque ita hujus oculi ope objectum M apparebit eò loci, ubi eſt Y, & Y ubi eſt X, & X, ubi eſt V, & quoniam hæc eadem objecta eodem tempore in veris locis videbuntur ope alterius oculi R S T, duplicata apparebunt. Eodem modo quo globulus G, duobus digitis D & A decuſſatis attrectatus, inſtar duorum ſentitur.

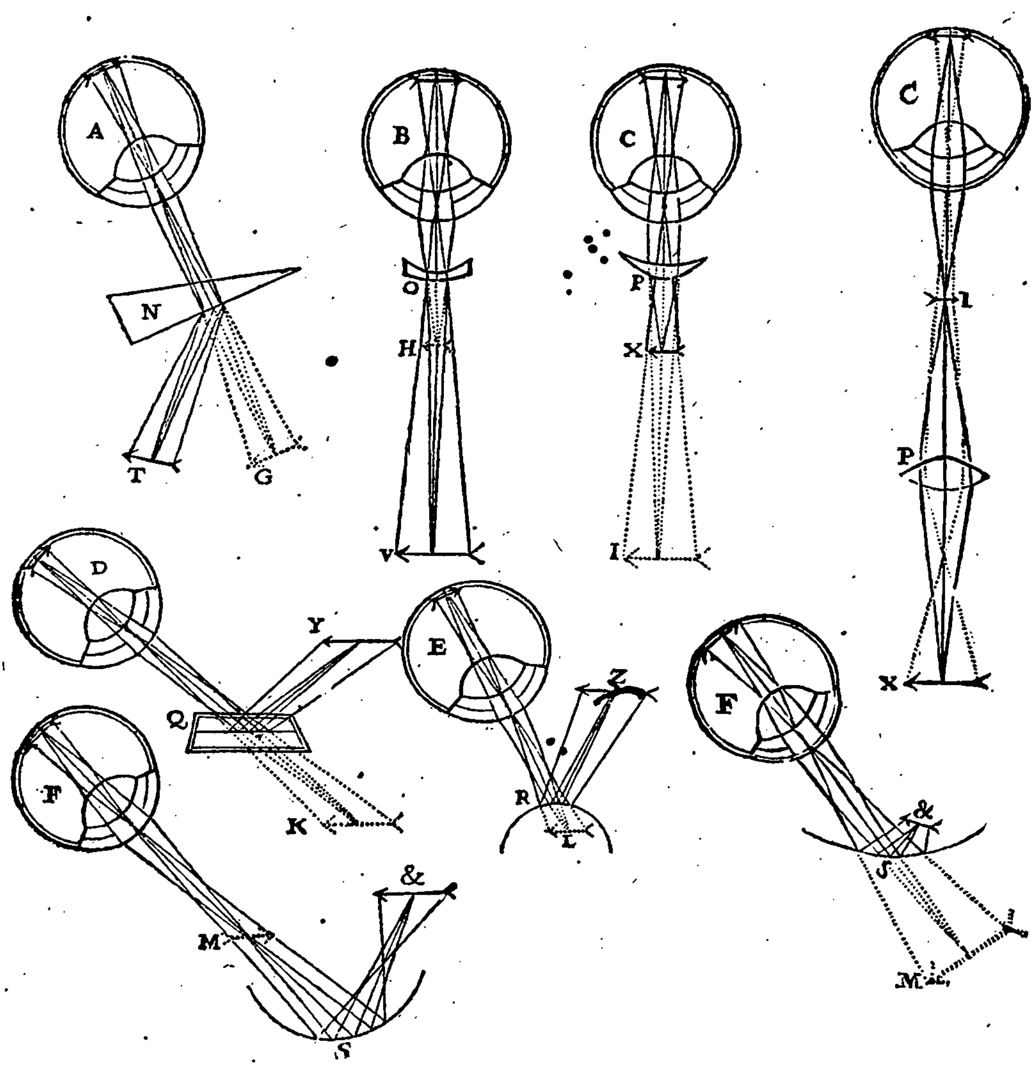


Etenim dum hi digiti ſe mutuò ita decuſſatos retinent, muſculi eos didùcere nituntur, A in C, & D in F, unde fit ut partes cerebri, ex quibus nervi his muſculis inſervientes originem ducunt, diſponantur eo modo, qui requiritur ut iidem digiti A in B & D in E eſſe, ac conſequenter duos ibi globulos H & I tangere videantur.

Præterea quoniam ſumus aſſueti judicare, actiones à quibus viſus noſter movetur, ex iis locis venire verſus quæ debemus obtutum dirigere, ut illas percipiamus; quoties accidit ut aliunde procedant facillimè fallunt. Ita qui oculos flava bile ſuffuſos habent, aut per vitrum flavum vident; aut in cubiculo degunt, quod nullum lumen niſi per ejuſmodi vitra recipit, flavo colore omnia corpora quæ cernunt infecta putant. Et ille qui in cubiculo tenebroſo, * quod ſupra deſcripſimus corpus album R S T intuetur, illi tribuit colores, qui ſunt objectorum V X Y, quoniam in illud ſolum aciem ſuam intendit. Et oculi A, B, C, D, E, F, videntes objecta, T, V, X, Y, Z, & per tranſverſa vitra N, O, P, & in ſpeculis Q, R, S, illa indicant eſſe in punctis G, H, I, K, L, M; & V, Z, minora, & X, & majora quàm revera ſunt: Vel etiam X, &, minora & ſimul inverſa, quum ſcilicet

XIX. *Cur icterici, aut qui per flavum vitrum conſpiciunt, omnia quæ vident flava eſſe judicent. Et quis ſit locus è quo conſpicitur objectum per vitrum planum cujus ſuperficies non ſunt parallelæ, & per vitrum concavum, curque tunc objectum minus quàm ſit appareat. Item quis ſit locus è quo per vitrum convexum videtur, & cur ibi aliquando majus & remotius, aliquando verò minus & propius appareat quàm revera ſit, aut etiam inverſum. Denique quis ſit locus imaginum quæ conſpiciuntur in ſpeculis tam planis quàm convexis aut concavis: & cur ibi appareant recta aut inverſæ, majores aut minores, & propiores aut remotiores quàm ſunt ipſa objecta.*

* *Vide penultimam figuram.*



ſcilicet longius ab oculis C F poſita ſunt: his vitris & ſpeculis radios ab objectis venientes ita detorquentibus, ut ab his oculis diſtinctè nequeant videri, niſi ita diſpoſitis ac ſi puncta G, H, I, K, L, M, intueri vellent, ut facilè cognoſcent ii qui ſatis ad hæc attendent.

Et

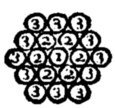
Et eâdem operâ videbunt, quantum in Catoptricis majores noſtri aberrarint, quoties in ſpeculis concavis & convexis locum imaginum determinare conati fuerunt.

Notandum etiam modos diſtantiæ cognoſcendæ quotquot habemus, valde dubios & incertos eſſe. quantum enim ad oculi figuram, illa ferè nihil amplius mutat, quum objectum ultra quatuor aut quinque pedes remotum abeſt; etiam quum propiùs adeſt tam parum variat, ut vix quicquam accuratè ex illa mutatione diſcerni poſſit. Et quantum ad angulos incluſos lineis ex duobus oculis, aut ex duabus ejuſdem oculi ſtationibus, ad objecta ductis, illi etiam ferè iidem ſemper manent, quum paulò longiùs proſpicimus. Ex quibus fit, ut ne quidem ſenſus noſter communis, ideam diſtantiæ capere poſſe videatur, ultra centum aut ducentos pedes abductæ. Atque hoc patet ex eo, quod Luna, & Sol, qui ſunt è numero corporum remotiſſimorum quæ contueamur, & quorum diametri ad circumferentiam circiter ſunt ut unum ad centum, pedales ut plurimum, vel ad ſummum bipedales nobis videantur, licèt ratio dictet, illos longè maximos & remotiſſimos eſſe. Hoc enim non evenit, quod majores illos fingere nequeamus, quum turres & montes multò majores imaginemur & videamus, ſed propterea quòd cogitatione ultra centenos aut ducenos pedes illos removere non poſſumus, inde ſequitur diametrum illorum unius aut alterius pedis videri. XX. *Cur facilè decipiamur in judicando de diſtantia; quomodoque probari poſſit nos non ſolere diſtantiam 100 aut 200 pedibus majorem imaginari.*

Ipſe quoque ſitus in hoc nos decipit, nam plerumque hæc aſtra circa Meridianum in cœli vertice minora apparent, quàm cùm ſunt in ortu vel occaſu, & occurrunt inter ipſa & oculos noſtros diverſa objecta quæ judicium de diſtantia meliùs informant. Et Aſtronomi cum ſuis machinis illa dimetientes, ſatis experiuntur hoc, quòd ita jam majora, jam minora appareant, non ex eo contingere, quòd modò ſub majori, modò ſub minori angulo videantur, ſed ex eo quòd longiùs diſſita judicentur, quia tam verſus horizontem quàm verſus verticem ſub eodem ſemper angulo ea conſpici deprehendunt. Ex quibus patet, non omnino verum eſſe Opticæ veterum axioma, quo magnitudines corporum apparentes viſionis angulis ſtatuuntur proportionales. XXI. *Cur Sol & Luna majores videantur Horizonti proximi, quàm ab eo remoti: apparentemque objectorum magnitudinem ex angulo viſionis non eſſe menſurandam.*

Fallimur etiam in eo, quòd corpora alba vel luminoſa, & in univerſum omnia illa, quibus ineſt multum roboris ad movendum viſionis ſenſum, ſemper paulò majora & propiora appareant, quàm ſi minùs virium haberent. Cauſa verò ob quam propiora videntur, XXII. *Cur alba & luminoſa objecta, propiora & majora quàm ſunt appareant.*

hæc eſt: quòd motus quo pupilla arcendi vehementioris luminis gratiâ conſtringitur, tam arctè cum altero cohæret, qui totum oculum diſponit ad ſubtiliùs pervidenda objecta propinqua, eorumque diſtantiam dignoſcendam, ut neuter ad effectum deduci queat, quin aliquantulum ex altero admiſceatur. Eodem ferè modo, quo anteriores duos digitos contrahere nequimus, quin ſimul tertius paululum cum illis incurvetur. Et ratio ob quam corpora luminoſa vel alba majora apparent, non tantùm in eo conſiſtit, quòd judicium magnitudinis ex diſtantiæ æſtimatione pendeat, ſed etiam in eo quòd imagines eorum majores in oculi fundo formentur. Notandum enim, extremitates capillamentorum nervi optici, quamvis minimas, tamen alicujus eſſe craſſitiei, adeo ut ſingulæ ex illis in una ſui parte ab uno objecto, & in alia ab alio attingi poſſint: quum autem unico tantùm modo ſingulis vicibus moveri queant; quoties aliqua, quantumvis exigua, ex illis partibus à corpore aliquo valde lucido impellitur, dum interim aliæ non niſi à minùs illuſtribus tanguntur, totum capillamentum ejus objecti quod lucidiſſimum eſt motum ſequitur, & ſolam ejus imaginem ad cerebrum transfert. Ut ſi ſint extremitates capillamentorum 1, 2, 3, & radii, in fundo oculi ſtellæ imaginem pingentes, diffundantur in 1, paululumque tantùm, in circuitu ſex vicinarum, 2, oras contingant, (in quas ſupponimus nullos alios radios effundi, præter admodum debiles à partibus cœli huic ſtellæ vicinis) effigies ejus ſtellæ per totum ſpatium extendetur in quo ſunt ſex capillamentorum extremitates, 2, & fortè etiam per illud totum quod aliæ duodecim, 3, occupant, nempe ſi lucis actio ſit tam fortis ut illas etiam valeat commovere.



XXIII. *Cur omnia corpora valde parva aut valde remota, appareant rotunda.*

Unde cognoſcimus ſtellas, quamvis pro vera magnitudine exiguas, tamen pro vaſto illo intarvallo quo diſtant, longè majores quàm ſint apparere; Et præterea quamvis globoſæ non eſſent, tales tamen illas apparituras; ut etiam turris quadrata, procul viſa, rotunda apparet. Et nulla corpora, quæ parvas in oculo imagines repræſentant, figuram angulorum ſuorum exprimere poſſunt.

XXIV. *Quomodo remotiores fiant in tabulis ſecundùm Perſpectivæ regulas delineatis*

Denique quod attinet ad judicium de diſtantia objecti viſi, quod à magnitudine, figura, colore, aut lumine ejus pendet, quàm totum illud ſit fallax, vel ſola Perſpectiva ſatis docet. Sæpe enim imagines, ſecundùm ejus præcepta pictæ, ex hoc ſolo quòd ſint minores, habeantque lineamenta minùs diſtincta, & colores obſcuriores, vel

vel potiùs debiliores, quàm nobis perſuadeamus eſſe oportere, ut objectum vicinum repræſentent, multò remotiores quàm revera ſint, apparent.

CAPUT SEPTIMUM.

De modis viſionem perficiendi.

I. *Tria in viſione eſſe conſideranda, objecta, organa interiora, & exteriora.*

POſtquam ſatis accuratè quæſivimus, qua ratione viſio fiat; breviter hîc repetamus, & nobis quaſi ob oculos ponamus omnes conditiones requiſitas ad ejus perfectionem; ut cognoſcentes, quomodo natura ſingulis jam proſpexerit, exactè per enumerationem diſcamus, quantum arti addendum reliquerit. Omnia quæ hîc attendi debent, ad tria primaria reduci queunt; Objecta ſcilicet, organa interiora, quæ actiones illorum recipiunt; & Exteriora, quæ has actiones diſponunt, ut quo decet modo recipiantur. Quantùm ad objecta, ſufficit noſſe alia propinqua & acceſſa, remota alia eſſe & inacceſſa; & præterea quædam magis, quædam minus illuminata; ut nempe advertamus nobis liberum eſſe acceſſa magis aut minus removere, lumenque quo illuſtrantur augere vel minuere, prout magis commodum eſt; in aliis autem nihil tale licere. Deinde quod attinet ad organa interna, nervos ſcilicet & cerebrum, certum eſt, illorum ſtructuræ per artem nihil adjici poſſe; neque enim noſtrûm aliquis novum corpus ſibi fabricare poteſt, & ſi forſan Medicorum opera nonnihil ad immutandam corporis humani conſtitutionem poſſit juvare, hoc eſt extra noſtrum argumentum. Ac proinde ſola organa exteriora noſtræ conſiderationi relinquuntur: quo nomine, non modò corpora omnia quæ inter oculum & objecta locari poſſunt, ſed etiam oculi partes omnes, quæ pellucidæ ſunt, complector.

II *Quatuor tantum ad viſionem perfectam reddendam requiri.*

Et omnia quæ hîc curanda ſunt, ad quatuor capita reduco: Quorum primum, ut omnes radii, qui in aliquâ extremitatum nervi optici ſiſtuntur, ex unico tantum objecti puncto quoad fieri poteſt, fluant, neque ullo modo in ſpatio interjacente violentur: id enim niſi fiat, imagines, quas formant, nunquam ſatis diſtinctæ erunt, nec fideliter corpus, à quo emanant, repræſentabunt. Secundum, ut hæc ſimulacra magna ſint, non quidem extenſione loci (neque enim ultra exiguum illud ſpatium, quod eſt in oculi fundo occapare poſ-

poſſunt) ſed lineamentorum & ductuum ſuorum extenſione. Certum quippe, quò illa majora, eò meliùs dignoſci poſſe. Tertium, ut radiis tantum roboris ad movenda nervi optici capillamenta ſit, ut ſentiri poſſint, non tamen tantum ut viſum lædant. Quartum, ut ex plurimis objectis imagines in oculo ſimul formentur, atque ita eodem obtutu inſpicientibus plurima pateant.

III. *Quomodo natura primo iſtorum proſpexerit; & quid ſuperſit quod ars illi addat.*

Natura autem ut primo proſpiceret multa adhibuit. Etenim pellucidis, & nullo colore imbutis humoribus oculum replens, effecit ut actiones extrinſecus venientes, ſine ulla mutatione ad fundum illius pertingant. Tum etiam per refractiones, quæ in humorum iſtorum ſuperficiebus fiunt, hoc egit, ut radii ſecundum quos hæ actiones tendunt, ex eodem objecti puncto provecti, in eodem nervi optici puncto iterum coëant; & conſequenter reliqui ab aliis punctis venientes, tam accuratè ac fieri poteſt, in totidem aliis colligantur. Credere enim debemus naturam hac in re quicquid fieri poteſt præſtitiſſe, quia nihil in contrarium experimur. Sed potius videmus illam defectus minuendi causâ, qui neceſſariò ſemper aliquis in hac radiorum collectione reperitur, vim pupillam tantum arctandi nobis dediſſe, quantum vehementia luminis permittit. Deinde, per colorem nigrum, quo omnes oculi partes non pellucidas, retinæ obverſas, imbuit, curavit ne radii ulli peregrini verſus illam reflecterentur. Ac denique per mutationem figuræ oculi effecit, ut licèt objecta, jam magis, jam minùs removeantur, radii tamen à ſingulis punctis venientes, quantum poſſint exactè in totidem aliis in oculi fundo colligantur.

IV. *Quod diſcrimen ſit inter juvenum & ſenum oculos.*

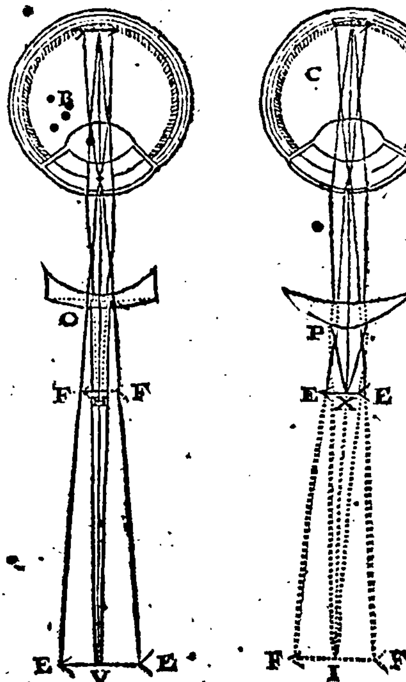
Verumtamen non adeò ſolicitè poſtremæ huic neceſſitati cavit, ut nihil arti addendum reliquerit; non modò enim nemini noſtrûm vulgò conceſſit, ſuperficies oculorum tantum incurvare, ut objecta valde propinqua, nempe non niſi uno aut dimidio digito à nobis diſtantia, cernere poſſimus; ſed magis etiam quibuſdam defuit, quorum oculos ita formavit, ut non niſi contemplandis longè poſitis inſerviant, quod ſenioribus familiare eſt; nec minùs iis, quibus contra tales oculos dedit, ut propinqua tantùm contueri poſſint; quod junioribus ſæpius uſu venit. Adeò ut oculi oblongiores & anguſtiores quàm par ſit, initio formari videantur, inde paulatim progredientibus annis dilatari & comprimi.

V. *Quomodo mederi oporteat myopum & ſenum oculis.*

Ut igitur arte hos defectus tollamus, primò neceſſarium erit figuras quærere, quas ſuperficies vitri aut alterius pellucidi corpo-

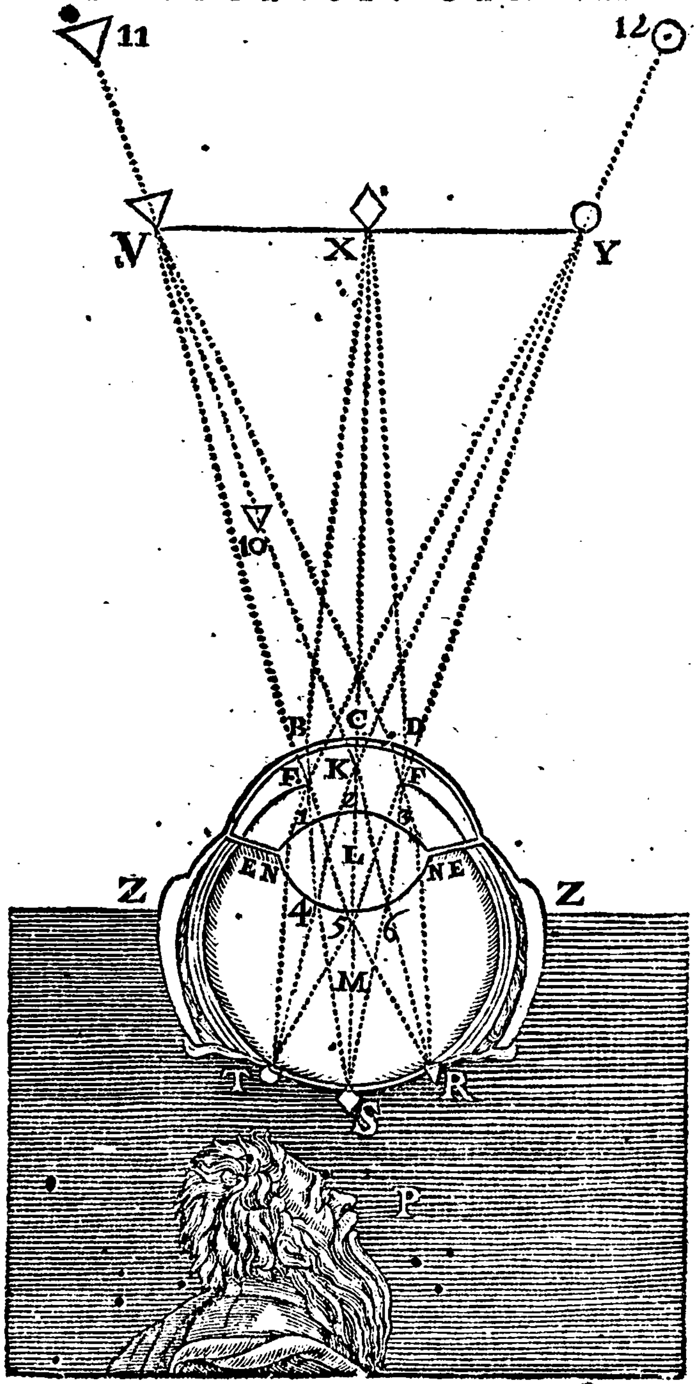
ris

ris requirunt, ad incidentes radios ita incurvandos, ut omnes ex aliquo objecti puncto emiſſi, ita illas permeando diſponantur, ac ſi ex alio puncto longiùs aut propiùs poſito venirent: propiùs ſcilicet, in eorum uſum, quorum acies ad remota non valet; longiùs, tam pro ſenioribus quàm in univerſum pro omnibus iis qui objecta propiùs admota cernere volunt, quàm oculi figura permittit. Nam oculus ex. gr. B vel C, ad id factus, ut omnes radios effuſos ex puncto H vel I, in medio ſui fundi colligat, quum ſimul illos ex puncto V vel X colligere nequeat; perſpicuum eſt interjecto vitro P vel O, quod omnes radios puncti V vel X ad oculum mittit, tanquam ſi venirent ex puncto H vel I, hunc defectum ſublatum iri.



VI. *Inter multa vitra quæ illi rei inſervire poſſunt, facillima politu ſunt deligenda: item ea quæ meliùs efficiunt, ut objecta à diverſis punctis manantia, videantur à totidem aliis diverſis punctis procedere.*

Deinde quum non unius tantùm figuræ vitra, idem accuratè efficere poſſint, ad eligenda noſtræ intentioni aptiſſima, duæ conditiones præterea veniunt conſiderandæ. Harum prima, ut figuræ ſimpliciſſimæ, id eſt, delineatu ac politu facillimæ ſint. Altera, ut illorum ope radii ex aliis objecti punctis digreſſi, ut E, E, ad eundem circiter modum oculum intrent, ac ſi ex totidem aliis punctis venirent, ut F, F. Et notentus hîc *circiter*, non, *quantum fieri poteſt*, dici; præterquam enim quòd difficile forſitan foret, ex infinito numero figurarum huic eidem rei inſervientium, eam quæ omnium aptiſſima eſt geometricè demonſtrare, eſſet etiam inutile: neque enim eædem procul dubio eſſent aptiſſimæ ad viſum illuſtrandum, quum ne oculus quidem ipſe omnes radios ex diverſis punctis manantes, in totidem aliis colligat.


11
12
V
X
Y
10
B
C
D
F
K
F
EN
L
NE
Z
Z
4
5
6
M
T
R
S
P

Nec omnino poſſumus hac in re eligere, niſi præter propter, quum figura oculi accurata minimè nobis explorata ſit. Opera præterea danda erit, quoties hujusmodi corpus oculis noſtris admovebimus, ut naturam quantum fieri poterit, in omnibus, quæ in fabrica illorum obſervavit, arte imitemur, nec ullum commodum quod illa dedit negligamus, niſi forſan ut aliud majus eo ipſo lucremur.

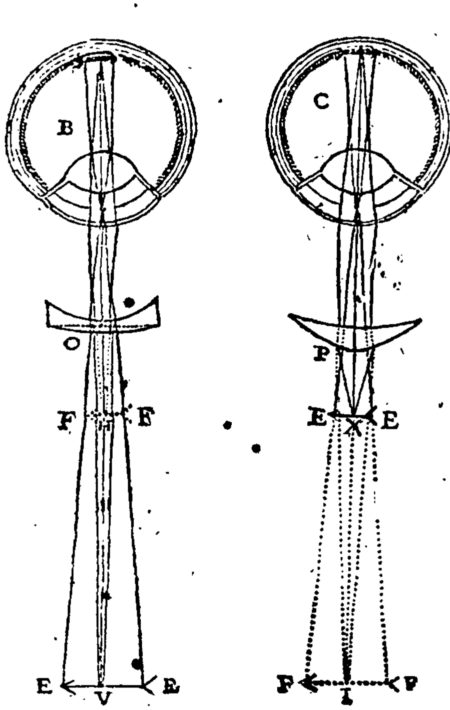
VII. Non opus eſſe alium hac in re delectum habere quàm circumcirca, & cur.

In magnitudine imaginum obſervandum eſt, tribus illam tantummodo rebus inniti: diſtantiæ ſcilicet, quæ inter objectum & locum ubi radii, ex ſingulis punctis ad oculi fundum miſſi, decuſſantur; deinde diſtantiæ, quæ inter eundem locum & oculi fundum; & poſtremò refractioni horum radiorum. Sic cuivis patet, imaginem RST majorem fore, ſi objectum VXY propiùs accederet ad K, ubi radii VKR, & YKT decuſſantur; aut potiùs ad ſuperficiem BCD, ubi propriè decuſſari incipiunt, ut poſtea videbimus: vel etiam ſi oculum magis oblongum reddere poſſemus, ut diſtantia major foret, inter ſuperficiem BCD, quæ hos radios decuſſat, & fundum oculi RST: Aut tandem, ſi refractione non tam introrſum ad S, ſed potius extrorſum, ſi fieri poſſet, incurvarentur. Et quidquid ultra hæc tria imaginemur aut moliamur, nihil tamen inveniemus, quo imago grandior reddi poſſit.

VIII. Imaginum magnitudinem pendere tantùm ab objectorum diſtantia, à loco ubi ſe radii qui in oculum ingrediuntur decuſſatim ſecant, & ab ipſorum refractione.

Ipſum etiam poſteriori loco nobis notatum, vix memorabile eſt, quum nunquam niſi parum admodum, imago illius ope augeatur, idque cum tantâ difficultate, ut ſemper minori operâ per alia fieri poſſit; quemadmodum mox intelligemus. Ipſam etiam naturam videmus hoc neglexiſſe; Nam procurans ut radii VKR, & YKT, introrſum curventur ad S, permeando ſuperficiem BCD & 123; imaginem RST minorem delineavit, quàm ſi ita cuncta ordinaſſet, ut extrorſum curvarentur, ut fit ad 5, in ſuperficie 456, aut ſi omnino rectos reliquiſſet. Nec magis opus eſt primum conſiderare, niſi pateat acceſſus ad objecta; ſi verò pateat, manifeſtum eſt, quò propiùs illa contueamur, tantò majorem imaginem in oculo reddi. Naturâ autem non permittente, propiùs oculis admota, quàm ad diſtantiam dimidii pedis, aut circiter, commodè à nobis cerni, ut artificium quantum poteſt huic obſtaculo medeatur, opus ſolummodo vitrum, quale eſt P, de quo paulò antè locuti ſumus, interponere; cujus ope radii venientes ex puncto proximo quoad licet, in oculum intrant, tanquam ſi ex alio ulteriùs remoto venirent.

IX. Refractionem non eſſe hic magna conſideratione dignam; ut nec objectorum acceſſibilem diſtantiam: & quid ubi inacceſſibilia ſunt facere conveniat.



rent. Maximum itaque quod hac operâ fieri poteſt, eſt, ut tantùm duodecima vel decimaquinta iſtius diſtantiæ pars, requiratur inter oculum & objectum, quæ ibi aliàs eſſe deberet: & ita radii ex variis objecti punctis manantes, decies aut quindecies propiores oculo decuſſati (vel etiam paulò magis, quum non ampliùs in oculi ſuperficie decuſſandi initium ſumant, ſed potiùs in vitro cui propiùs objectum adhærebit) imaginem delineabunt, cujus diameter decies aut quindecies major erit, quàm omiſſo hoc vitro fuiſſet: & conſequenter ſuperficies ducenties circiter major erit, totieſque objectum diſtinctius repræſentabitur: & eâdem operâ multò majus ſimul apparebit; non quidem accuratè ducenties, ſed magis aut minùs, prout magis aut minùs remotum illud judicabimus. Si enim, exempli gratiâ, inſpiciendò objectum X, per tranſverſum vitrum P, oculum noſtrum C diſponamus, eodem modo quo diſponi deberet, ad contemplandum aliud objectum, quod viginti aut triginta paſſibus à nobis diſtaret, & nullam aliunde loci cognitionem, in quo illud ſitum ſit, habentes, triginta paſſibus abeſſe judicemus, decies millies majus videbitur, quàm revera eſt; adeò ut elephas ex pulice poſſit fieri: certum enim eſt imaginem quam pulex in oculi fundò delineat, quum tam propè adeſt, æquè magnam eſſe ac illa quam elephas depingit, triginta paſſibus inde remotus.

X. *In quo conſiſtat inventio perſpicillorum pu-*

Et huic ſoli innititur inventio conſpicillorum unico vitro conſtantium, quorum in augendis & ſubtiliùs pervidendis rebus, familiaris & ubivis cognitus uſus eſt: licèt vera illorum figura parum hac-

tenus

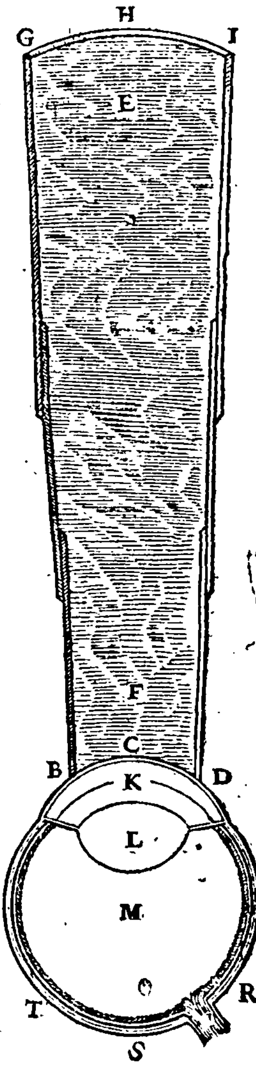
tenus innotuerit. Et quoniam ut pluſimum quoties illis utimur, ſcimus objectum valdè propinquum eſſe, nunquam tam magnum videri poteſt, quàm ſi ulterius remotum imaginaremur.

licarium, unico vitro conſtantium, & quis ſit illorum effectus.

XI.

Augeri poſſe imagines, efficiendo ut radii procul ab oculo decuſſentur, ope tubuli aqua pleni: quantoque longior eſt iſte tubulus, tantò magis imaginem augere; & idem præſtare ac ſi natura tantò longiorem oculum feciſſet.

Unicus tantùm adhuc modus has imagines augendi reſtat, quo nempe efficimus, ut radii ex diverſis punctis miſſi, quàm longiſſimè fieri poteſt ab oculi fundo decuſſentur: ſed utiliſſimus omnium ſine dubio, & maximi momenti eſt. Unicus, utpote qui ad objecta tam acceſſa quàm inacceſſa, uſum ſui præbere poſſit, & cujus effectus nullis terminis circumſcribitur: ita ut hujus ope, imagines ſemper in majus augendo uſque ad indefinitam quantitatem expandere poſſimus. Ut quum, exempli gratiâ, primus humorum quibus oculus refertus eſt, eandem propemodum refractionem efficiat, quam aqua communis, ſi proximè admoveamus tubum aquâ plenum, ut E F, cujus extremitas claudatur vitro G H I, quod figuram habeat ſimilem membranulæ B C D, illum humorem tegenti, & eodem modo ad intervallum, quo ab ima oculi parte diſtabit reſpondentem; nulla ampliùs refractio fiet in illa membranula B C D, ſed ea quæ antea ibi fiebat, efficiens ut omnes radii ex eodem puncto digreſſi, in eâ regione incurvarentur, atque ut poſtea in eodem nervi optici puncto coïrent, & conſequenter omnes ex diverſis punctis allabentes, ibi decuſſarentur, ut poſtea in diverſis aliis punctis hujus nervi ſiſterentur, fiet in ipſo tubi aditu G H I: & ita hi radii ibi decuſſati, imaginem R S T longè majorem delineabunt, quàm ſi tantùm in ſuperficie B C D id fieret; & quò magis in longum hic tubus porrectus erit, tantò majores



etiam imagines erunt. Et ſic aqua E F, peragente munus humoris K, vitro G H I, membranulæ B C D, & tubi aditu G I, pupillæ, viſio eadem ratione fiet, ac ſi oculum natura in tantum porrexiſſet, quanta eſt longitudo hujus tubi.

XII. *Pupillam oculi obſtare: tantum abeſt ut adjuvet, cùm quis ejuſmodi tubulo utitur.*

Ubi haud aliud fuerit conſiderandum, niſi quod naturalis pupilla, non tantùm inutilis ſit hoc caſu, ſed etiam noceat, anguſtiâ ſuâ radios excludendo, qui aliàs in latera fundi oculi inciderent, & ita impediendo imagines tantum diffundi, quantum diffunderentur ſi minùs anguſta foret.

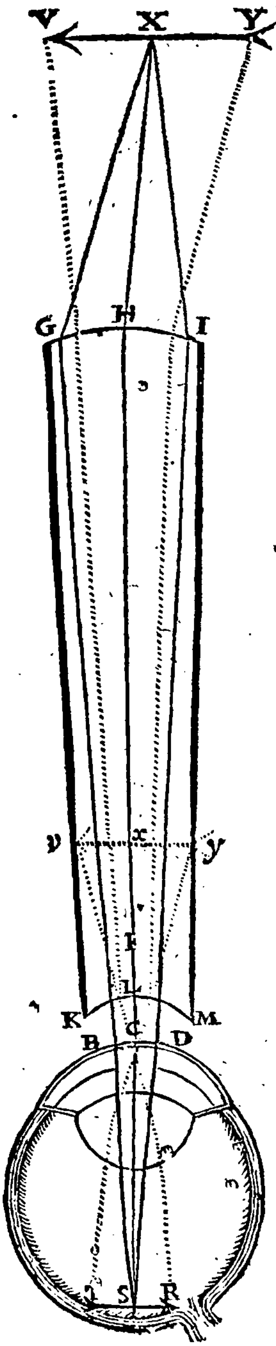
XIII. *Nec refractionem vitri quod aquam in tubulo continet, nec membranarum quibus humores oculi involvuntur ulla conſideratione eſſe dignas.*

Atque hîc eſt advertendum, particulares illas refractiones quæ paulò aliter in vitro G H I, quàm in aquâ E F fiunt, minimi momenti eſſe, & vix dignas conſideratione: nam quum hoc vitrum ubivis æquè craſſum ſit, licèt exterior ſuperficies, magis hos radios incurvet quàm aqua, ſtatim interior rurſus in eundem ſitum illos reducet. Et ob eandem hanc cauſam, nullam ſupra mentionem fecimus refractionum quas efficiunt membranæ humores oculi involventes, ſed tantummodo illarum quas pariunt ipſi humores.

XIV. *Id ipſum æquè fieri poſſe tubulo ab oculo ſeparato, atque conjuncto.*

Sed quum aquam hac ratione quâ diximus, oculo jungere, operoſum, nec magis obvium accuratè determinare figuram vitri G H I, quum illam membranæ B C D, cujus vicem ſupplere debet, non ſatis noſcamus: alio invento uti conſultius erit; & efficere unius aut pluriùm vitrorum ope, vel etiam aliorum corporum pellucidorum, tubo incluſorum, ſed non tam propè oculis junctorum, quin paululum aëris intercedat, ut in ipſo tubi aditu radii ex eodem puncto venientes ita incurventur, ut poſtea coëant in alio puncto, quod non multum abſit à fundo oculi, per tubum iſtum reſpicientis: & præterea ut iidem radii ex tubo egredientes rurſus flectantur & diſponantur tanquam ſi non fuiſſent ante incurvati, ſed tantùm ex propiori loco venirent. Et ſimul ut ii qui ex diverſis punctis allabentur, in primo tubi aditu decuſſati, non rurſus egrediendo decuſſentur; ſed eodem modo ad oculum tendant, ac ſi ex objecto majori aut propiori venirent. Ut ſi tubus H F, ſolido vitro impleatur, cujus ſuperficies G H I illius figuræ ſit, ut omnes radios venientes ab X verſus S mittat, & altera ſuperficies K M illius, ut eoſdem egredientes ita frangat, ut inde ad oculum tendant, tanquam ſi venirent à puncto *x*; (quod ita locatum fingo, ut eandem proportionem inter ſe lineæ *x* C, & C S, habeant, quam X H, & H S;

& H S; punctum enim X, multò remotius ab oculo putandum eſt, quàm in figurâ potuit exhiberi) ii, qui ab V, illos neceſſariò in ſuperficie G H I ſecabunt, ideoque jam remoti ab illis exiſtentes; cùm ad alteram tubi extremitatem pervenerint, ſuperficies K M non poterit efficere ut rurſus ad invicem accedant, ſaltem ſi ſit concava, qualis hîc ſupponitur. ſed ad oculum eos remittet, eodem ferè modo, ac ſi venirent ex puncto Y. quo ipſo imaginem tantò majorem delineabunt, quantò tubus longior erit. Neque hîc neceſſarium figuram ſuperficiei B C D accuratè noſſe, ad determinandam illam corporum pellucidorum, quæ huic uſui deſtinamus.



XV. *Qua in re conſiſtat inventio Teleſcopii.*

Sed quoniam & hîc difficultas non levis, in inveniendis ſcilicet vitris, aut aliis corporibus ejuſcemodi, ſatis craſſis ad implendum tubum, ſatis itidem pellucidis lumini transmittendo: totum interius tubi ſpatium vacuum relinqui poteſt, & duo tantùm vitra, ejuſdem effectus, cujus duæ ſuperficies G H I, & K L M, duabus extremitatibus illius applicari. Atque hoc unico totum teleſcopiorum inventum nititur, quod occaſionem hoc argumentum tractandi mihi dedit.

XVI. *Quomodo impediri poſſit ne vis radiorum in oculos ingredientium nimis magna ſit.*

Tertio autem requiſito ad perfectionem viſionis quatenus organa exteriora illam juvant (ne ſcilicet actiones ſingula capillamenta nervi optici moventes, nimis debiles aut vehementes ſint) ipſa natura egregiè pro-

ſpe-

ſpexit, data nobis poteſtate pupillam oculi, vel contrahendi, vel diducendi: Sed interim etiam aliquem arti locum reliquit. Primò enim ſi actio ſit tam vehemens, ut pupilla quantum etiam arctetur, illam ſufferre nequeat, (quod Solem intuentibus evenit) facile eſt huic rei mederi, applicato ad oculum corpore aliquo nigro, unico anguſto foramine pertuſo, quod munus pupillæ peragat, vel etiam reſpiciendo per nigrum byſſinum, aut ſimile aliud corpus, quod excluſâ radiorum parte, non plures ex illis oculum ingredi permittat, quàm quot nervo optico moderatè & ſine læſione movendo ſufficient.

XVII. *Quomodo contrà impediri poſſit: cùm nimis debilis eſt, & objecta acceſſibilia ſunt.*

Sin contrà debilior eſt actio quàm ut ſentiri queat, roborari poteſt (certè ſi ad objecta pateat acceſſus) radiis Solis illa exponendo, iiſque etiam ſpeculi vel vitri uſtorii ope collectis, ut tantò plus virium habeant; modò tamen ne tantum iis detur ut objecta urant & corrumpant.

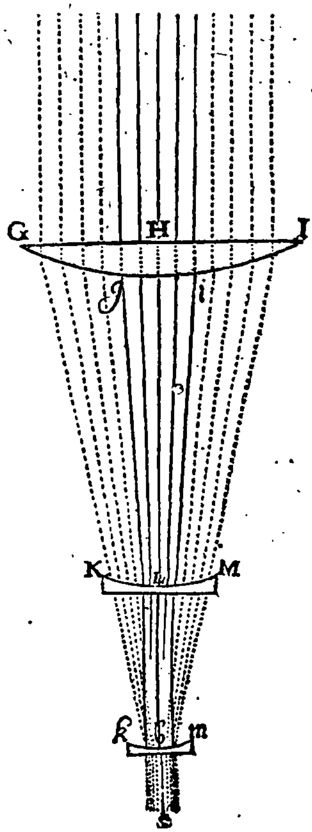
XVIII. *Et quomodo cùm acceſſibilia ſunt, & teleſcopio utimur.*

Præterea quoties ſpecillis de quibus diximus utimur, quum pupillam inutilem reddant, & exterior tubi apertura quæ lumen admittit, illius officio fungatur, hæc etiam eſt quæ prout viſionis vim frangere vel augere cupiemus, arctanda erit vel laxanda. Et notandum ſi hæc apertura nihil pupillâ laxior foret, radios minùs vehementer acturos in ſingulas fundi oculi partes, quàm ſi ſpecilla non admoverentur, idque eadem proportione, qua hæc ſpecilla imagines, quæ ibi formantur, augerent; etiam non numeratis iis radiis, qui, à ſuperficiebus vitrorum interpoſitorum rejecti, nihil prorſus virium haberent.

XIX. *Quantò majus pupillâ fieri poſſit horum conſpicillorum orificium, & cur majus fieri debeat.*

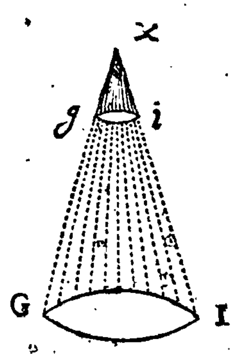
Sed multò majorem iſtam aperturam facere licet, & quidem eò majorem, quò vitrum radiis replicandis deſtinatum puncto illi propius eſt, ad quod exterius vitrum in quo radii iſti plicantur ipſos agit. Nam ſi, exempli gratiâ, vitrum G H I efficiat, ut omnes radii puncti illius quod contemplamur, tendant ad S, iique iterum erigantur per vitrum K L M, ita ut inde paralleli ad oculum deferantur: ad inveniendam maximam latitudinem, quam tubi apertura admittit, diſtantia inter K & M æqualis ſumenda eſt diametro pupillæ, & inde ductis duabus rectis ex puncto S, per K & M, ſcilicet S K proferenda ad *g*, & S M ad *i*, *g i* diametrum quæſitam dabit. Nam manifeſtum eſt, licèt major foret, non plures radios oculum ingreſſuros, ex puncto ad quod aciem noſtram dirigimus, & eos qui præterea ex aliis locis accederent, quoniam viſioni non prodeſſent, iis qui prodeſſent ſe admiſcendo, illam tantùm magis confuſam reddituros. Sed ſi loco vitri K L M, adhibeamus *k l m*, quod ob

ob ſuam figuram propius ad S accedere debet, iterum diſtantia inter puncta *k* & *m*, æqualis diametro pupillæ ſumenda erit, inde ductis rectis S *l* G & S *m* I, G I diametrum aperturæ dabit, quæ quærebatur; quæ, ut videmus, tanto major eſt quàm *g i*, quantò S L major quàm S *l*. Et ſi hæc linea S *l* non major erit quàm oculi pupilla, æquè ferè viſio acuta erit & lucida, ac ſi perſpicillum abeſſet, & objecta tantò propiora forent, quanto jam majora videntur. Adeò ut ſi, exempli gratiâ, tubi longitudo efficiat, ut objecti imago triginta milliaria diſtantis, tam ingens in oculo formetur, quàm ſi non ultra triginta paſſus remotum foret, latitudo aditus, qualem hîc determinavi, tam lucidè hoc objectum exhibebit, quàm ſi verè triginta paſſus diſtans, ſine teleſcopio illud intueremur. Et ſi hanc diſtantiam inter S & *l* adhuc minorem reddamus, adhuc magis perſpicuè cuncta apparebunt.



Sed hoc præcipuè tantùm uſui eſt cùm objecta ſunt inacceſſa: nam quoties ad illa licet accedere, quò propiùs eis ſpecillum admovemus, eò arctior ejus apertura exterior eſſe poteſt. Nec ullum inde vis viſionis capit detrimentum. quemadmodum hîc videmus totidem radios ex puncto *X*, parvum vitrum *g i*, quot magnum G I, intrare. Et omnino hæc apertura non major eſſe poteſt vitris ipſam claudentibus; quæ ob requiſitam figuram, certam quamdam magnitudinem, paulò pòſt determinandam, excedere non debent.

XX. *Objectorum acceſſibilium cauſâ, non opus eſſe ita augere tubuli orificium.*



XXI. *Ad diminuendam radiorum vim cùm utimur conſpiciliis, præſtare illorum orificium anguſtius facere quàm id vitro colorato tegere. Et ad id anguſtius reddendum, præſtare extrema vitri extrinſecus tegere quàm intrinſecus.*

Si interdum lumen ab objectis nimis vehemens effundatur, facilè illud minuetur, tectis circumcirca extremitatibus vitri exterioris : & hoc meliùs erit, quàm aliud magis obſcurum, aut coloratum ſubſtituere; quod multi, Solem contemplantes facere ſolent : quo enim anguſtior aditus, eò meliùs ſingula dignoſcentur, ut ſuprà de pupilla agentes diximus. Obſervandum etiam præſtare, hujus vitri oram extrinſecus tegere quam intrinſecus, ne forſan reflexiones, quæ ibi nonnullæ fierent radios aliquos ad oculum mittant; ii enim ad viſionem nihil conferentes, ut ſuperflui ei nocerent.

XXII. *Ad quid utile ſit multa objecta eodem tempore videre; & quid fieri oporteat ne ea re opus ſit.*

Unicum tantummodo ſupereſt, quod hæc organa exteriora ſpectat, ſcilicet ut maximam quoad fieri poteſt copiam objectorum eodem tempore conſpiciamus. Et notandum hoc nullo modo requiri ad perfectionem meliùs videndi, ſed tantùm ad commoditatem videndi plura; imò fieri non poſſe ut ampliùs quàm unum objectum ſimul diſtinctè intueamur : adeò ut hæc commoditas plura confuſè interea videndi, nullum uſum habeat, niſi ut ſciamus, in quam partem oculus poſtea detorquendus, ad contuendum id quod accuratiùs volumus conſiderare. Et huic rei natura ita proſpexit ut omnem aliquid addendi occaſionem arti præripuerit : imò quò magis ope quorumdam ſpecillorum, magnitudinem lineamentorum, imaginum in oculo formatarum, augemus, eò pauciora illa objecta reddunt; quoniam ſpatium quod occupant nulla ratione poteſt augeri; niſi fortè aliquantulum, ſi nempe invertantur, qua arte ob alias cauſas cenſeo eſſe abſtinendum. Sed facile eſt, ſi ad objecta pateat acceſſus, illa ipſa eo in loco ponere, in quo perfectiſſimè per ſpecillum poſſint videri; ſi verò non pateat, ſpecillum ipſum machinæ imponere ita aptatæ, ut ejus ope commodiſſimè in quodlibet determinatum objectum convertatur. Atque ita licèt hanc quartam conditionem nequeamus adimplere, nihil tamen ejus deſiderabitur, propter quod erat expetenda.

XXIII. *Uſu acquiri poſſe facilitatem videndi objecta propinqua aut remota.*

Poſtremò ne quidquam hîc omittamus, eſt advertendum defectus oculi, qui in eo conſiſtunt, quod figura cryſtallini humoris, vel etiam magnitudo pupillæ, non ſatis pro arbitrio noſtro immutentur, uſu paulatim minui poſſe & corrigi : nam quum hic humor, & hæc tunicula pupillam continens ſint veri muſculi, functio illorum ipſo uſu augetur & facilior redditur, quemadmodum & reliquorum totius corporis muſculorum. Et propterea venatores ac nautæ in jugi exer-

citio.

citio longè poſita videndi, ſculptores etiam, aut alii ſubtilium operum artifices, in exercitio admodum propinqua, plerumque promptitudinem acquirunt, acutiùs illa quam reliqui homines intuendi.

Et ita procul dubio Indi, qui fixo obtutu Solem contemplati feruntur, nihil læſa vel obſcurata luminis acie, quotidie illuſtria objecta inſpicientes, aſſuefacti fuere, magis quàm nos pupillam contrahere. Verùm hæc medicinæ magis propria (cujus eſt correctis naturalibus organis, viſionis vitia tollere) quàm Dioptricæ, quæ defectibus iisdem applicato aliquo organo artificiali, medetur. XXIV. *Vnde factum ſit ut Gymnoſophiſtæ illæſo oculo Solem intueri potuerint.*

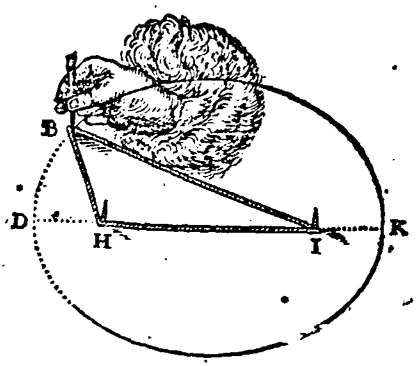
CAPUT OCTAVUM.

De figuris quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios omnibus modis viſioni inſervientibus.

HÆc autem organa quâ ratione perfectiſſima fieri poſſint, ut accuratiùs mox percipiamus, neceſſarium eſt, non prætermittere explicationem figurarum, quas exigunt ſuperficies corporum pellucidorum, ad detorquendos & incurvandos luminis radios, omnibus modis qui viſioni conducunt; Quæ ſi non cuivis ſatis clara & perſpicua videbitur, utpote Geometrica & paulò difficilior, ad minimum illis ſatis manifeſta erit, qui prima hujus ſcientiæ elementa perceperunt. Et in primis, ne ulli diu exſpectatione ſuſpenſi teneantur, ſciendum omnes figuras, de quibus ſermo hîc inſtituitur, ex ellipſi & circulo, vel ex hyperbolâ vel ex lineâ rectâ compoſitas fore. I. *De quibus figuris hîc agendum ſit.*

Ellipſis eſt linea curva, quam Mathematici, tranſverſim conum vel cylindrum ſecando, repræſentare ſolent: quâ etiam topiarios interdum uti videmus, inter cæteras areolarum & pulvillorum figuras, quas in hortis ſuis diverſimodè concinnant: à quibus quidem ſatis craſsè & incorrectè deſcribitur, ſic tamen ut meliùs natura illius hinc innoteſcat, quàm ex cylindri aut coni ſectione. Duos palos humi defigunt, alterum ex. gr. in puncto H, alterum in puncto I, & nodo junctis duabus extremitatibus reſtis, paxillis illam circumponunt, hoc modo quo videmus BHI. Deinde immiſſo digito, II. *Quid ſit Ellipſis, & quomodo ſit deſcribenda.*

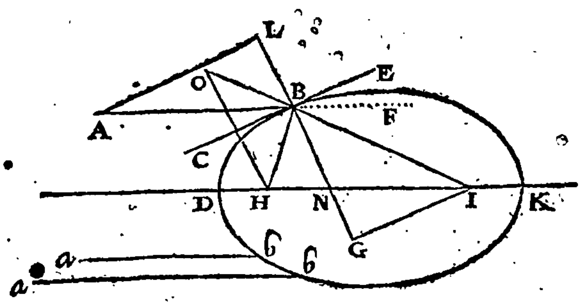
 hos



hos palos circumeundo, & reſtim ſemper eadem vi adducendo, ut æqualiter ſcilicet intendatur, lineam curvam DKB humi deſignant, quæ eſt ellipſis. Et, ſi non mutatâ longitudine funis, palos tantùm H & I aliquantò propiùs ad invicem admoveant, aliam denuò Ellipſim deſcribent, ſed alterius ſpeciei quàm prior: & ſi adhuc propiùs, itidem aliam: poſtremò ſi omnino conjungant, circulum deſcribent. At ſi longitudinem reſtis eadem proportione imminuant, qua diſtantiam paxillorum, deſcribent quidem ellipſes diverſarum magnitudinum, ſed quæ erunt omnes ejuſdem ſpeciei. Atque ita perſpicuum eſt illas infinitarum variarum ſpecierum eſſe poſſe; adeò ut unaquæque non minùs diſtet à qualibet alia, quàm omnium ultima à circulo; Et præterea illas cujuſque ſpeciei, infinitarum magnitudinum eſſe poſſe. Item etiam hinc apparet, ſi ex aliquo puncto pro arbitrio in ellipſi electo, ut ex. gr. B, duas rectas agamus ad puncta H & I, ubi pali ad illam deſignandam defixi fuere: has duas lineas B H, & B I junctas, maximæ illius diametro D K æquales fore: quod vel ipſa conſtructio probat. Pars enim funis extenſa ab I ad B, & inde replicata ad H, eadem eſt quæ porrecta ab I ad K, vel ad D, inde itidem recurrit ad H. Ita ut D H ſit æquale I K, & H D plus D I (quæ tantum valent, quantum H B plus B I) toti D K æquales ſint. Et inſuper Ellipſes, quæ deſcribuntur obſervando ſemper eandem proportionem inter harum maximam diametrum, & diſtantiam inter puncta H & I ſunt ejuſdem ſpeciei. Atque ob quandam proprietatem horum punctorum H & I, quàm paulò poſt diſcemus, foci nobis vocabuntur, unus interior, alter exterior; ſcilicet ſi referantur ad illam ellipſeos mediam partem quæ ad D, I erit exterior, ſi verò ad alteram quæ ad K, idem I erit interior. Et quoties in poſterum abſolute foci mentio fiet, ſemper exterior intelligendus erit. Præterea etiam ſciendum, ſi per hoc punctum B, duas rectas L B G, & C B E ducamus, quæ ſe mutuò ad angulos rectos interſecent, & quarum altera L G, angulum H B I,

in duas partes æquales dividat, alteram C E hanc ellipſin contacturam in puncto B, ita ut ipſam non ſecet; cujus demonſtrationem hîc addere ſuperſedeo, quoniam Geometræ jam ſatis illam ſciunt, & alii non ſine tædio illi percipiendæ incumberent. Sed quod imprimis hîc explicare ſtatui, tale eſt.

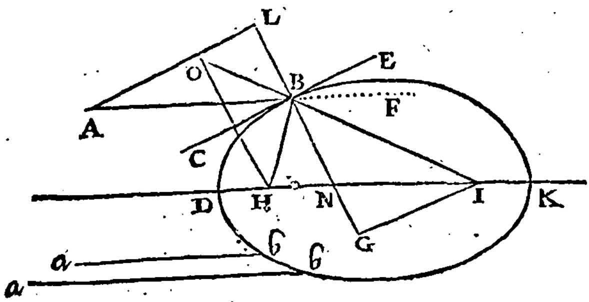
Si ex hoc eodem puncto B, extra ellipſim proferamus rectam lineam B A, parallelam maximæ diametro D K, & illâ B A æquali



ſumptâ lineæ B I, ex punctis A & I, in L G duas perpendiculares A L & I G ſtatuamus, hæ duæ poſteriores A L & I G, eandem rationem ad invicem habebunt, quàm D K & H I. Adeò ut ſi linea A B ſit luminis radius, & hæc Ellipſis D B K in ſuperficie corporis ſolidi pellucidi exiſtat, per quod, juxta ea quæ ſuprà diximus, radii faciliùs quàm per aërem tranſeant, eàdem proportione, quâ linea D C, alterâ H I major eſt: hic radius A B ita detorquebitur in puncto B, à ſuperficie corporis hujus pellucidi, ut inde digreſſurus ſit verſus I. Et quoniam hoc punctum B pro arbitrio in Ellipſi aſſumptum eſt, omnia quæ hîc de radio A B dicuntur, in univerſum de omnibus intelligi debent, qui paralleli axis D K, in aliquod punctum hujus ellipſis cadunt; ſcilicet omnes ibi ita detortum iri, ut inde digreſſi coëant in puncto I.

Atque hæc ita demonſtrantur: primo, quia lineæ A B & N I, itemque A L & G I ſunt parallelæ, triangula rectangula A L B & I G N ſunt ſimilia: Unde ſequitur A L eſſe ad I G ut A B ad N I; vel, quia B I & A B ſunt æquales, ut B I ad N I. Deinde ſi H O ducatur parallela ipſi N B, & I B producatur uſque ad O, manifeſtum erit B I eſſe ad N I, ut O I eſt ad H I; propter triangula ſimilia B N I, & O H I. Denique, quoniam duo anguli *III. Demonſtratio proprietatis Ellipſis in refractionibus.*

H B G & G B I ſunt æquales ex conſtructione, angulus H O B, qui eſt æqualis ipſi G B I, eſt etiam æqualis ipſi O H B, qui nem-



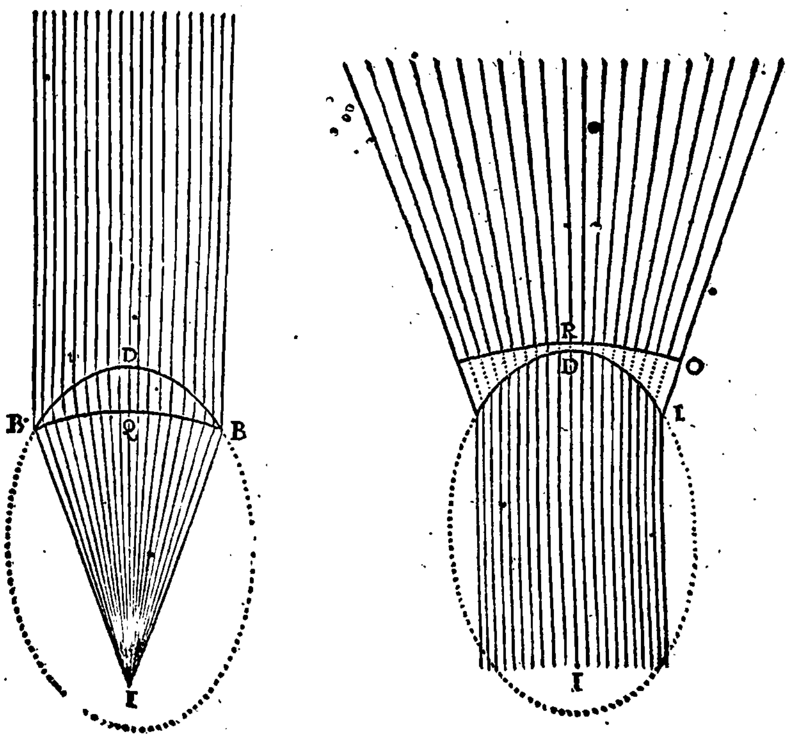
pe eſt æqualis ipſi H B G: ac proinde triangulum H B O eſt iſoſceles; & cùm linea O B ſit æqualis ipſi H B, tota O I eſt æqualis ipſi D K; quoniam duæ ſimul H B & I B ſunt ipſi æquales. Et ita ut ab initio ad finem omnia repetamus, A L ſe habet ad I G, ut B I ad N I, & B I ad N I, ut O I ad H I, & O I eſt æqualis D K; unde A L eſt ad I G, ut D K ad H I.

IV. *Nullis aliis adhibitis lineis præter circulos aut ellipſes, poſſe fieri ut radii paralleli in unum punctum coïant, aut ut ii qui ab eodem puncto prodeunt, paralleli evadant.*

Adeò quidem ut ſi, ad deſcribendam Ellipſin D K B, lineis D K & H I hanc proportionem demus, quam experientia didicimus, utilem metiendis refractionibus omnium radiorum, qui obliquè ex aëre in vitrum, aut aliud corpus pellucidum, quo uti volumus, tranſeunt: & ex hoc vitro corpus expoliamus ejus figuræ, qualem deſcriberet hæc Ellipſis, ſi in orbem circa ſuum axem D K rotaretur; radii in aëre paralleli huic axi, ut A B, *ab*, vitrum convexum illapſi ita in ejus ſuperficie detorquebuntur, ut omnes inde progreſſuri ſint verſus focum I, qui ex duobus H & I, remotiſſimus eſt ab eo loco, ex quo procedunt. Novimus enim radium A B in puncto B, à ſuperficie curvâ vitri, quod repræſentat Ellipſis D B K, eâdem ratione detorqueri debere ac detorqueretur à ſuperficie planâ ejuſdem vitri, quam linea recta C B E repræſentat, in qua ex B refringi debet verſus I, quum A L & I G ſint ad invicem, quales D K & H I; id eſt, quales eſſe debent ad dimetiendas refractiones. Et puncto B pro arbitrio in Ellipſi ſelecto, quidquid de hoc radio A B demonſtratum eſt, debet etiam de aliis intelligi, qui erunt paralleli ipſi D K, & in alia hujus ellipſeos puncta cadent; adeò ut omnes debeant tendere verſus I.

Præ-

Præterea quoniam omnes radii, qui ad centrum circuli vel globi tendunt, perpendiculariter incidentes in ſuperficiem illius, nullam refractionem pati debent: ſi ex centro I circulum deſcribamus, quo intervallo viſum erit, dummodo conſiſtat intra D & I, ut B Q B,



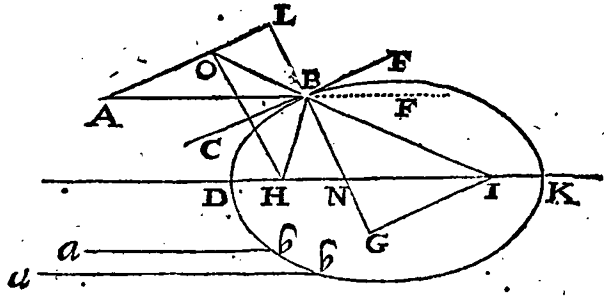
lineæ D B & Q B, circa axem D Q rotatæ, deſcribent figuram vitri, quæ in aëre in puncto I, omnes radios colliget, qui ab altera parte paralleli huic axi in aëre fuerunt: & viceverſâ omnes venientes ex puncto I, parallelos ab altera parte exhibebit.

Et ſi ex eodem centro I, deſcribamus circulum R O, intervallo quo volumus ultra punctum D, ſelecto inde pro arbitrio in ellipſi puncto B; ſic tamen ne longius diſtet à D, quàm à K, ducamus rectam B O, tendentem ad I; lineæ R O, O B, & B D, in orbem

V. *Quomodo fieri poſſit ut radii qui ab uno vitri latere ſunt*

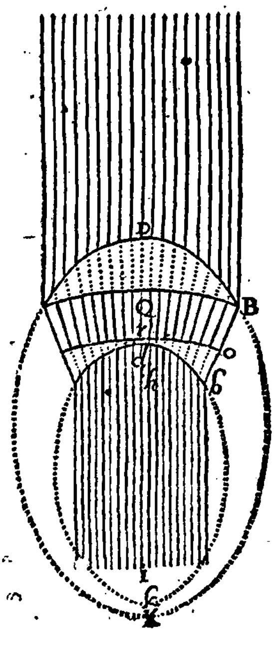
paralleli, ab altero diſgregentur, tanquam ſi omnes ab eodem puncto exirent.

orbem rotatæ circa axem R D I, figuram vitri deſcribent, quæ omnes radios parallelos huic axi ab Ellipſis parte, huc illuc ab alterâ parte diſperget, tanquam ſi omnes venirent ex puncto I. Patet enim radium ex. gr. P B, tantum detorqueri debere à ſuperficie concava vitri D B A, quantum A B à convexa ſeu gibba vitri D B R;



& conſequenter B O in eâdem lineâ rectâ eſſe debere, in qua B I, quum & P B in eadem rectâ ſit, in qua B A, & ita de reliquis.

VI. Quomodo fieri poſſit ut cùm ab utroque latere ſunt paralleli, in minus ſpatium ab uno quàm altero latere contrahantur.

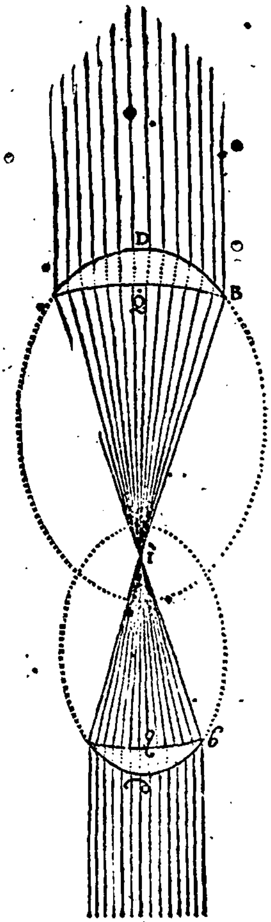


Si verò in eâdem Ellipſi, aliam minorem ejuſdem ſpeciei deſcribamus ut *d b k*, cujus focus I in eodem loco conſiſtat, in quo alter præcedentis etiam I, & alius focus *b*, in eadem rectâ lineâ, in qua D H, & verſus eandem partem, ſumptoque pro arbitrio B, ut antea, rectam B *b* ducamus tendentem ad I, lineæ D B, B *b*, *b d*, in orbem rotatæ circa axem D *d*, deſcribent figuram vitri, quæ omnes radios ante occurſum parallelos, poſt tranſitum iterum parallelos reddet; ſed in minus ſpatium coactos, à parte minoris Ellipſeos *d b*, quàm à parte majoris. Et ſi ad evitandam craſſitiem vitri D B, *b d*, ex centro I deſcribamus circulos Q B, & *r o*, ſuper-

ſuperficies DBQ & *robd*, ſitum & figuram duorum vitrorum minus craſſorum repræſentabunt, quæ idem efficere poterunt.

VII. Quomodo idem obtineri queat, efficiendo præterea ut radii ſint inverſi.

Et ſi duo vitra DBQ & *dbq*, ſimilia quidem, ſed magnitudine inæqualia, hac ratione diſponamus, ut axes eorum in eadem recta porrigantur, & duo illorum foci I, in eodem loco concurrant, ſuperficieſque circulares BQ & *bq*, ſibi invicem obvertantur, idem etiam omnino agent.



VIII. Quâ ratione fieri poſſit ut omnes radii ab uno puncto procedentes, in alio puncto congregentur.

Et ſi hæc duo vitra DBQ & *dbq*, ſimilia quidem, ſed magnitudine inæqualia jungamus, vel quo libitum intervallo disjungamus, ita tamen ut eorum axes in eadem recta linea exiſtant, & ſuperficies illorum Ellipticæ adverſæ ſint, omnes radios venientes ex foco alterutrius I, in alterius itidem I ſiſtent.

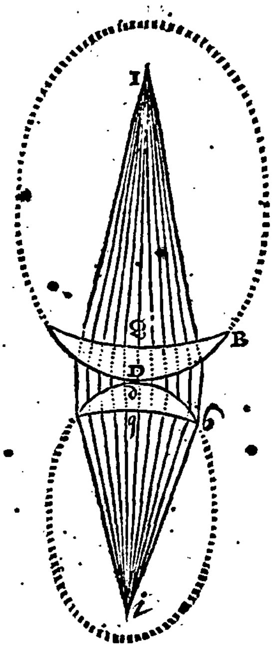
IX. Et ut omnes ii qui ab aliquo puncto exeunt, diſgregentur quaſi ab alio puncto promanarent.

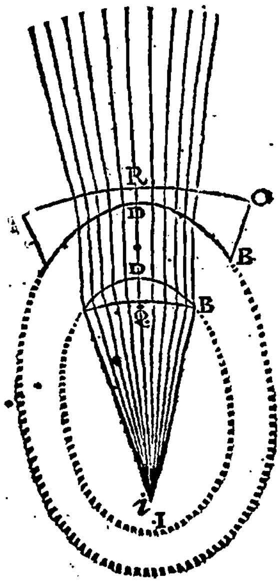
Et ſi duo diverſa DBQ & DBOR, etiam hac ratione jungamus, ut ſuperficies illorum DB & BD mutuò obvertantur, omnes radios venientes ex foco I vitri DBQ, diſpergent, tanquam ſi venirent ex I, foco alterius vitri DBOR: aut viceverſa, omnes tendentes ad punctum I, colligent in altero I.

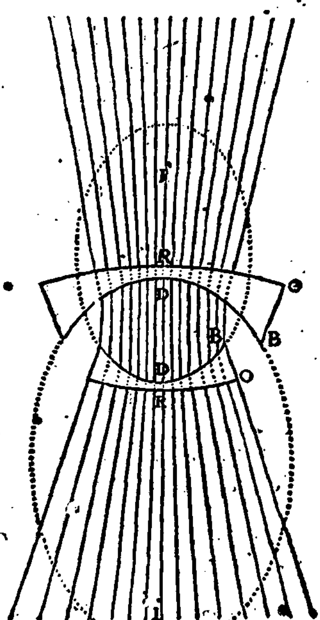
X. Et ut omnes ii qui diſgregati

Et poſtremò duo DBOR & DBOR adverſis ſuperficiebus DB, BD juncta, radios qui unum perlapſi tenderent inde ad pun-

ſunt, quaſi ad idem punctum tenderent, iterum diſgregentur, quaſi ab eodem puncto prodirent.







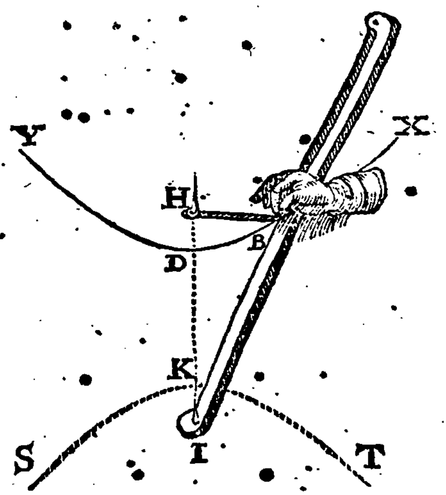
punctum I, denuo ex altero egredientes diffundent, tanquam ſi venirent ex alio puncto I. Et hanc diſtantiam punctorum I, pro arbitrio augere poſſumus, magnitudinem Ellipſis, ex qua pendet, mutando. Atque ita ſolâ Ellipſi & lineâ circulari figuram præſcribere poſſumus, omnibus vitris quibus radios, venientes ex uno puncto, aut tendentes ad unum, aut parallelos, alios in alios horum trium mutemus, omnibus modis quos poſſumus imaginari.

XI.
Quid ſit hyperbola, & eam deſcribendi modus.

Hyperbola eſt etiam linea

curva,

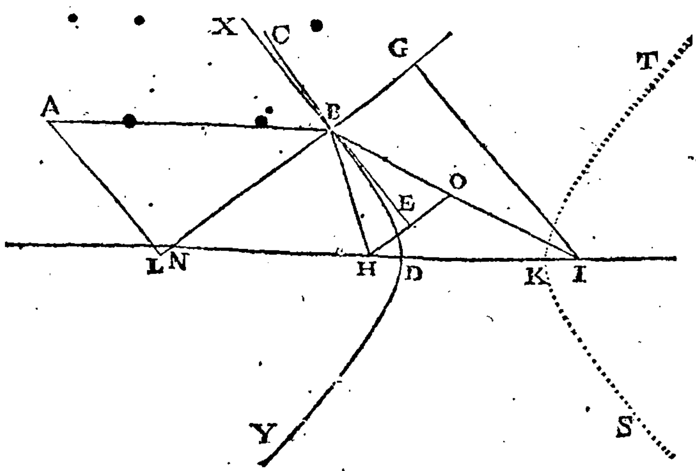
curva, quam Mathematici per ſectionem coni non ſecus quàm Ellipſim explicant. Sed ut meliùs illam cognoſcamus, topiarium iterum producemus, qui inter alias figurarum varietates, quibus aream ſui horti diſtinguit, hanc etiam adhibeat. Denuo duos palos defigit in punctis H & I, annexaque extremitati longæ regulæ, reſti paulò breviori, alteram regulæ extremitatem perforat, & ita injicit paxillo I, nodum autem in altera extremitate reſtis nexum, palo H. Inde poſito digito in puncto X, ubi mutuo junctæ ſunt regula & reſtis, deſcendit ad D, arctè interea regulæ junctam & velut agglutinatam reſtim tenens: quâ operâ, prout deducit digitum, regulam circa paxillum rotans, lineam curvam X B D, Hyperbolæ partem in terra deſcribit. Et poſtea converſâ regulâ in alteram partem, eâque prolatâ ad Y, eodem modo alteram partem Y D deſignat. Et præterea, ſi transferat nodum ſuæ reſtis in paxillum I, & extremitatem regulæ in paxillum H, aliam Hyperbolen S K T deſcribet, planè ſimilem & oppoſitam priori. Sed ſi regulâ & paxillis non mutatis longiorem tantùm reſtim admoveat, Hyperbolen alterius ſpeciei deſignabit; & ſi adhuc paulò longiorem, adhuc alterius, donec ipſam regulæ planè æqualem reddens, rectam lineam loco Hyperboles deſcribet. Deinde ſi paxillorum diſtantiam mutet eâdem proportione, quâ differentiam quæ inter longitudinem funis & regulæ, Hyperbolas ejuſdem quidem ſpeciei deſcribet, ſed quarum partes ſimiles, magnitudine different. Et tandem, ſi æqualiter augeat longitudinem reſtis & regulæ, manente differentia illarum, & paxillorum intervallo, non aliam Hyperbolen deſcribet, ſed majorem illius partem. Illa enim hujus lineæ natura eſt, ut licet ſemper magis magiſque ad eandem partem inclinet, tamen in infinitum protenſa, nunquam extremitates ſuas commit-



tat. Et ita videmus ipſam plurimis modis ad lineam rectam referri, quemadmodum Ellipſis ad circularem: item infinitas diverſarum ſpecierum eſſe, & ſingularum ſpecierum infinitas, quarum partes ſimiles, magnitudine differant. Et præterea ſi ex aliquo puncto, ut B, pro arbitrio in alterutra ex iis electo, duas rectas ducamus, ad puncta H & I, in quibus duo pali deſcriptioni inſervientes defigi debent, & quæ itidem nominabimus focos; differentia harum linearum H B & I B, ſemper æqualis erit lineæ D K, quæ diſtantiam Hyperbolarum oppoſitarum deſignat. Hocque ex eo apparet, quòd B I tanta præciſè longitudine B H ſuperet, quanta regula eâdem regulâ brevior eſt; & quod etiam D I, eâdem parte longior ſit quàm D H. Nam ſi à D I, auferas K I, cui æqualis eſt D H, D K illorum differentiam habemus. Denique etiam videmus Hyperbolas, quæ ſervata eadem proportione inter D K & H I deſcribuntur, omnes ejuſdem ſpeciei eſſe. Et inſuper eſt obſervandum, ſi per punctum B, pro arbitrio in Ellipſi aſſumptum, rectam C E ducamus, dividentem angulum H B I, in duas æquales partes, hanc eandem C E, Hyperbolen in puncto B tangere: cujus demonſtrationem Geometræ in numerato habent.

XII. *Demonſtratio proprietatis hyperbolæ quoad refractiones.*

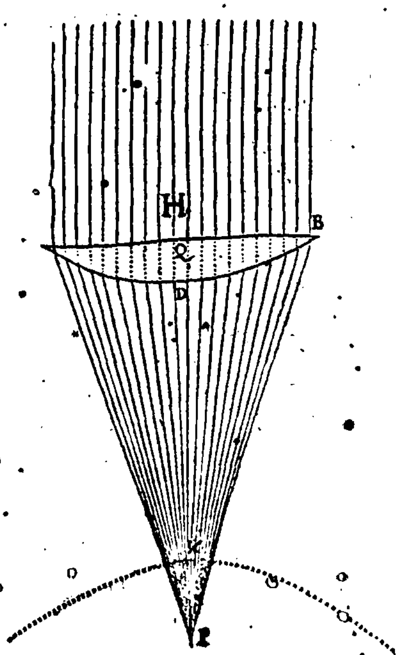
Hinc etiam notemus, ſi ex eodem puncto B, ad interiora Hyperboles rectam B A, parallelam axi D K ducamus, & ſimul per idem punctum B, lineam L G, ad angulos rectos ſecantem C E



pro-

proferamus, & deinde ſumpta B A æquali B I, à punctis A & I duas perpendiculares in L G mittamus: has duas poſteriores A L & I G, eandem proportionem inter ſe habituras, quam duæ D K & H I. Et conſequenter ſi hanc Hyperboles figuram vitro dederimus, cujus refractiones metimur per proportionem, quæ inter lineas D K & H I, illam omnes radios axi ſuo in hoc vitro parallelos, extrinſecus collecturam in puncto I, ſaltem ſi convexum ſit hoc vitrum; nam ſi concavum, alios aliò diſperget, tanquam ſi venirent ex hoc puncto I.

Quorum hæc eſt demonſtratio. Primò, quia lineæ A B & N I, itemque A L & G I, ſunt parallelæ, triangula rectangula A L B & I G N ſunt ſimilia: unde ſequitur, A L eſſe ad I G ut AB ad N I; vel, quia B I & A B ſunt æquales, ut B I ad N I. Deinde ſi H O parallelam ducamus ad L G, manifeſtum eſt ita ſe habere B ad N I, quemadmodum O I ad H I, ob ſimilitudinem triangulorum B N I & O H I. Poſtremò, duobus angulis E B H & E B I ex conſtructione æqualibus, & H O, quæ parallela L G, ſecante ad angulos rectos C E, duo triangula, B E H, & B E O, omnino erunt æqualia. Et ita B H baſi unius, æquali exiſtente B O baſi alterius, relinquitur O I differentia inter B H & B I, quam ſupra diximus eſſe æqualem D K. Ideoque A L eſt ad I G, quemadmodum D K ad H I. Unde ſequitur, obſervatâ ſemper inter lineas D K & H I proportione, quæ apta eſt dimetiendis refractionibus vitri, aut ſimilis materiæ, qua uti animus eſt; (ſicut in deſcribenda Ellipſi fecimus; hoc tantùm excepto; quod D K non poſſit hîc eſſe niſi breviſſima, cùm è contrà, ubi de Ellipſi agebatur, debuerit eſſe longiſſima) ſi deſcriba-

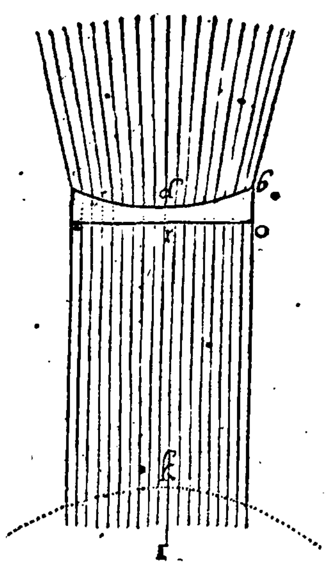


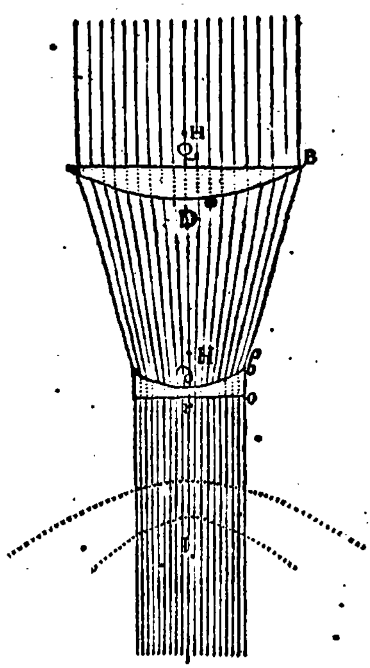
mus partem Hyperboles quantamlibet, ut D B, & à B ad angulos rectos deducamus in K D, rectam B Q, duas lineas B D & Q B in orbem circa axem D K rotatas, figuram vitri delineaturas, quæ omnes radios illud permeantes, & parallelos axi in aëre, à parte ſuperficiei planæ B D (in qua nullam refractionem patiuntur) colliget ab altera parte, in puncto I.

XIII. *Quomodo ex ſolis hyperbolis & lineis rectis fieri poſſint vitra, quæ radios omnibus iiſdem modis mutent, atque illi qui ellipſibus & circulis conſtant.*

Et ſi facta Hyperbole *db*, quæ ſimilis ſit præcedenti, rectam *ro* ubicunque libuerit ducamus; ſic tamen ut Hyperbolâ non ſectâ, ad perpendiculum in axem illius *dk*, incidat, & duo puncta *b* & *o*, per aliam rectam parallelam axi *dk*, jungamus; tres lineæ *ro*, *ob*, & *bd*, rotatæ circa axem *dk*, deſcribent figuram Vitri, omnes radios axi parallelos à parte ſuperficiei planæ, huc illuc ab alterâ parte diſpergentem, tanquam ſi venirent ex puncto I.

Et ſi breviori ſumptâ lineâ H I, ad deſcribendam Hyperbolem vitri *robd*, quàm erat ad deſcribendam alteram vitri



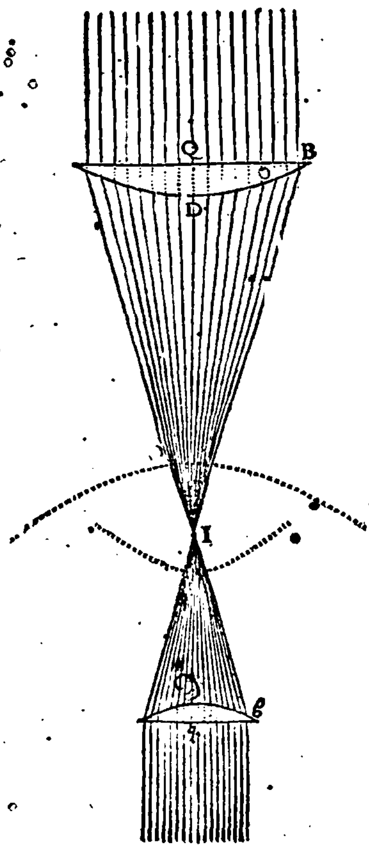


D B Q, diſponamus hæc duo vitra tali ratione, ut axes illorum

D Q,

D Q, *r d*, in eadem recta jaceant, & duo foci in eodem loco I; adverſis duabus ſuperficiebus Hyperbolicis, omnes radios axi ante occurſum parallelos, poſt tranſitum itidem parallelos, & magis in arctum coactos à parte vitri *r o b d*, quàm à parte alterius, reddent.

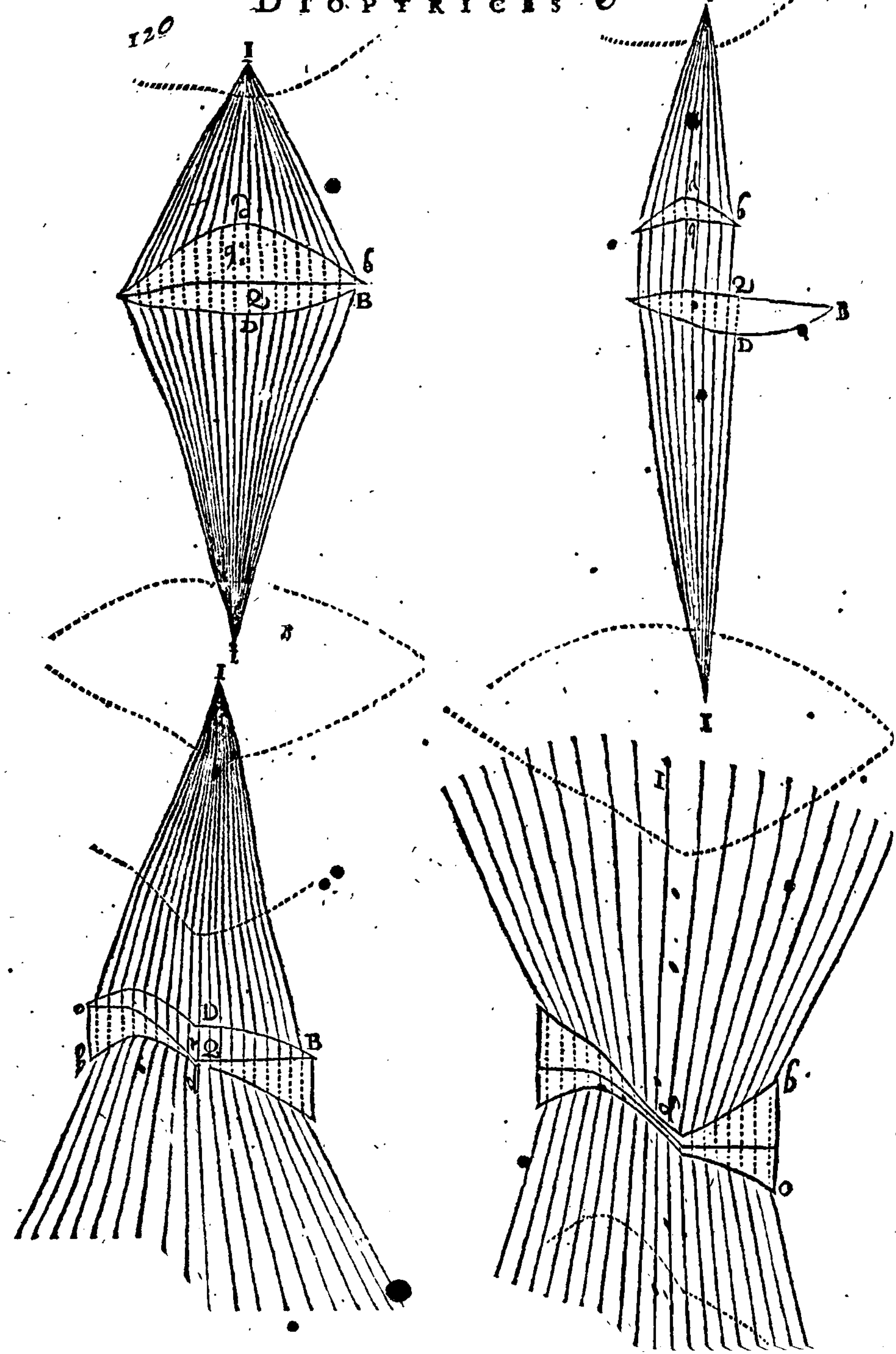
Et ſi duo D B Q & *d b q*, ſimilia quidem ſed magnitudine inæqualia, ita diſponamus, ut axes illorum D Q & *d q*, etiam in eâdem rectâ porrigantur, & duo foci in eodem loco I concurrant, adverſis duabus ſuperficiebus Hyperbolicis, idem agent quod proximè præcedentes; radios ſcilicet axi ab una parallelos etiam ab altera parallelos reddent, & ſimul in arctius ſpatium cogent à parte minoris vitri.

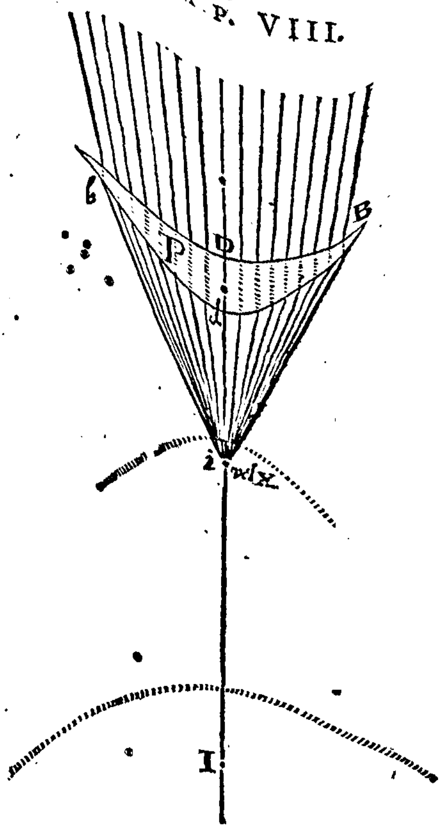


Et ſi planas ſuperficies duorum vitrorum D B Q & *d b q* jungamus, aut disjungamus intervallo quo lubet, obverſis tantùm ſuperficiebus planis, quamvis eorum axes in eandem rectam non coïncidant, modò tantùm ſint paralleli; vel potius ſi componamus aliquod vitrum, figuram duorum ita junctorum repræſentans, illius ope efficiemus, ut radii venientes ex uno punctorum I, in altero ab oppoſita parte coëant.

Et ſi fabricemur aliquod vitrum, quod habeat figuram duorum D B Q & *r o b d*, ita junctorum, ut eorum ſuperficies planæ ſe mutuò contingant, illud omnes radios venientes ex uno punctorum I diſgregabit, tanquam ſi veſiirent ex altero.

Et


I
a
q
b
B
Q
D
I
b
B
D
I
D
B
Q
d
I
b
o



Et poſtremò ſi vitrum componamus ejuſdem figuræ, quam reddunt duo *r o b d*, quum ipſorum duæ planæ ſuperficies conjunctæ ſunt, efficiemus ut omnes radii qui convergentes in hoc vitrum ferentur, tanquam ſi eſſent ultra ipſum coituri in puncto I, poſtquam illud pertranſiverint, divergant, tanquam ſi venirent ex altero puncto I.

Atque hæc omnia meâ quidem ſententiâ tam perſpicua ſunt, ut ſola contemplatio figurarum, ad rei cognitionem ſufficere poſſit.

XIV. *Etiamſi multæ aliæ figuræ ſint, quæ eoſdem effectus producere queunt, nullas tamen præcedentibus, ad conſpicilia eſſe aptiores.*

Porrò, eaſdem mutationes radiorum quas explicavimus, primò per duo vitra elliptica, deinde per totidem hyperbolica, & duo alia producere poſſunt, quorum hoc Hyperbolicum, illud Ellipticum. Et præterea infinita alia poſſumus imaginari, idem omnino agentia, ſcilicet ut omnes radii venientes ex uno puncto, aut tendentes ad unum, aut paralleli, ex aliis in alios horum trium mutentur. Sed hoc loco de iis verba facere ſupervacuum arbitror, quoniam commodiùs in Geometria poterunt explicari; atque ea quæ jam deſcripſimus, ſunt omnium aptiſſima ad noſtrum inſtitutum, quemadmodum hîc oſtendere conabor; & eâdem operâ, exponendo præcipuas omnes differentias, quæ inter ipſa eſſe poſſunt, quænam præ cæteris ſint eligenda demonſtrabo.

XV. *Figuras ſolis hyperbo-*

Harum differentiarum prima conſiſtit in eo quòd figura unius delineatu longè facilior ſit quàm alterius: & certum eſt poſt lineam

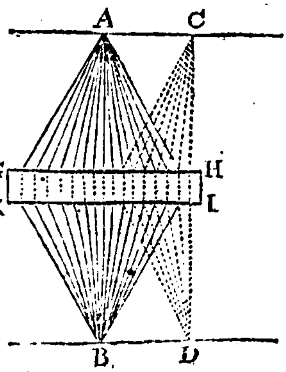
 rectam

lis, & lineis rectis conſtantes, delineatu eſſe faciliores.

rectam circularem, & parabolam, ex quibus ſolis talis vitri figura componi non poteſt, nullam Ellipſi aut Hyperbola ſimpliciorem dari, ut cuivis inquirenti liquebit. adeò quidem ut quum linea recta delineatu facilior ſit, quàm circularis, & Hyperbole haud difficilior quàm Ellipſis, vitra quorum figuræ ex Hyperbolis & rectis lineis componuntur, facillimè omnium expoliri poſſe videntur. Hinc ſecundum locum tenent, quæ circulis & Ellipſibus conſtant; reliquæ omnes nobis non explicatæ, majoris ſunt operæ. Saltem quantum ex motuum quibus deſcribuntur ſimplicitate poteſt judicari: Nam ſi qui forſan artifices vitra ſphærica commodiùs expoliant quàm plana, hoc contingit ex accidenti, & ad hujus ſcientiæ theoriam, quam ſolam explicandam ſuſcepi, non ſpectat.

XVI. *Quæcunque ſit vitri figura, non poſſe id accuratè efficere, ut radii à diverſis punctis prodeuntes, in totidem aliis diverſis punctis congregentur.*

Secunda differentia in eo eſt, quòd inter plura vitra eodem modo radios immutantia, qui referuntur ad unum aliquod punctum, aut paralleli ab altera parte veniunt, illa, quorum ſuperficies ſunt minùs, aut minùs inæqualiter, incurvatæ, ita ut refractiones minùs inæquales producant, radios ad alia puncta relatos, vel ab alia parte venientes, ſemper aliquantò accuratiùs quàm reliqua immutent. Sed ad perfectam hujus cognitionem, obſervatu neceſſarium eſt, ſolam inæqualitatem curvaturæ linearum, quibus figuræ horum vitrorum componuntur, obſtare, quò minùs diſpoſitio radiorum qui referuntur ad plura diverſa puncta, aut paralleli veniunt ex pluribus diverſis partibus, æquè exactè mutetur, atque illa radiorum qui ad unum tantùm punctum referuntur, aut veniunt ex una eademque parte paralleli.

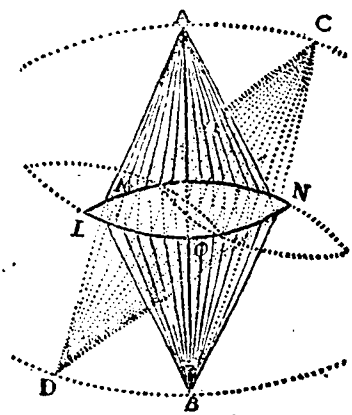


Si enim ex. gr. ad radios venientes ex puncto A, colligendos in puncto B, ſuperficies vitri interpoſiti GHIK, omnino planæ eſſe deberent, ita ſcilicet, ut linea recta GH, quæ unam ex iis repræſentat, vim haberet efficiendi ut omnes iſti radii venientes à puncto A, fierent paralleli dum eſſent in vitro, & eadem ratione altera linea recta KI, efficeret ut iidem egredientes ex vitro tenderent verſus B; eædem hæ lineæ GH & KI, efficerent etiam ut radii omnes venientes à puncto C, tenderent verſus D, & generaliter ut

omnes

omnes ii qui ex aliquo punctorum lineæ rectæ A C (quam ſuppono parallelam ipſi G H) verſus unum aliquod ex punctis rectæ B D (quam facio parallelam ipſi I K, & tantumdem ab ea diſtantem quantum A C diſtat à G H) flecterentur: Cùm enim hæ lineæ G H & I K, nullo modo incurvatæ ſint, omnia puncta aliarum A C & B D, referuntur ad ipſas eodem modo.

Simili ratione ſi eſſet vitrum quale L M N O (cujus ſuppono ſuperficies L M N & L O N eſſe duo æqualia ſphæræ ſegmenta;) quod vim haberet efficiendi ut radii omnes egreſſi ex puncto A cogerentur in puncto B; haberet eodem modo efficiendi ut omnes ex puncto C cogerentur in D; & generaliter, ut omnes, qui procederent ex uno aliquo punctorum ſuperficiei C A (quam ſuppono eſſe ſegmentum ſphæræ idem centrum habentis quod L M N) colligerentur in uno aliquo ex punctis ſuperficiei D B (quam itidem ſuppono eſſe ſegmentum ſphæræ idem habens centrum quod L C N, & ab iſto centro æquè diſtare atque A C diſtat ab L M N) quoniam omnes partes harum ſuperficierum L M N & L O N ſunt æqualiter curvatæ, reſpectu omnium punctorum quæ ſunt in ſuperficiebus C A, & B D.



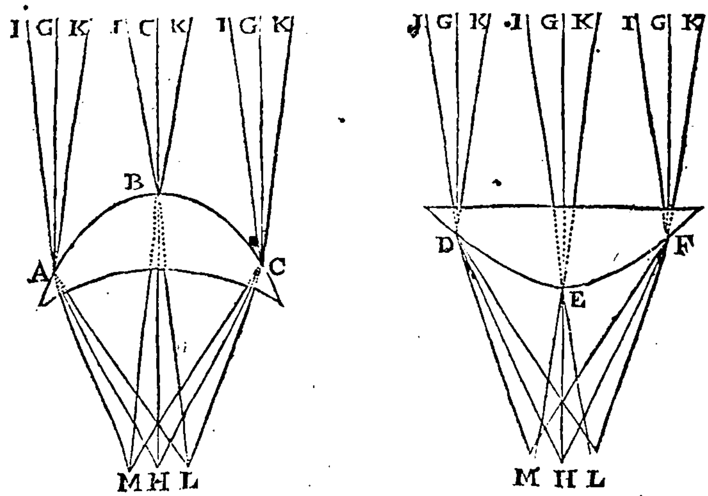
Sed quia nullæ lineæ ſunt in natura præter rectam & circularem, quarum omnes partes eodem modo ſe habeant ad omnia puncta alicujus alterius lineæ, & neutra ex his ſufficit ad componendam figuram vitri, quæ omnes radios venientes ex aliquo puncto, accuratè in alio colligere poſſit, ſatis liquet, nullam earum quæ huic rei inſerviunt, omnes radios ex aliquot punctis elapſos, accuratè in aliis punctis coacturam. Et ad ſeligendas ex iis, quæ radios minùs diſpergunt circa locum in quo illos colligere volumus, minùs curvatæ, & minùs inæquales, cæteris præferendæ erunt, ut quantum poſſint, ad circularem aut ad rectam proximè accedant; & potiùs ad rectam, quàm ad circularem, propterea quod hujus partes habent tantùm eundem reſpectum ad illa puncta, quæ æqualiter ab ejus centro diſtant, nec ullum aliud eodem modo reſpiciunt quo illud centrum. Unde

XVII. *Vitra hyperbolica omnium optima eſſe in hunc finem.*

Unde facilè concluditur, Ellipſin ab Hyperbola hac in re ſuperari, & nullam excogitari poſſe vitri figuram, quæ omnes radios ex diverſis punctis venientes, in totidem aliis æquè remotis à vitro ac priora tam accuratè colligat, quàm illa quæ conſtat ex duabus æqualibus Hyperbolis. Et quidem etiamſi hîc accuratæ totius hujus rei demonſtrationi ſuperſedeam, facilè tamen eſt applicare ea quæ jam dixi ad alios modos inflectendi radios, qui reſpiciunt diverſa puncta, vel paralleli veniunt ex diverſis partibus; atque ita cognoſcere vitra Hyperbolica, vel ad hoc eſſe omnium aptiſſima, vel certè nullis aliis tam inſigniter minùs apta, ut iis idcirco debeant poſtponi, quibus jam diximus eſſe præferenda, ex eo quòd faciliùs poliantur.

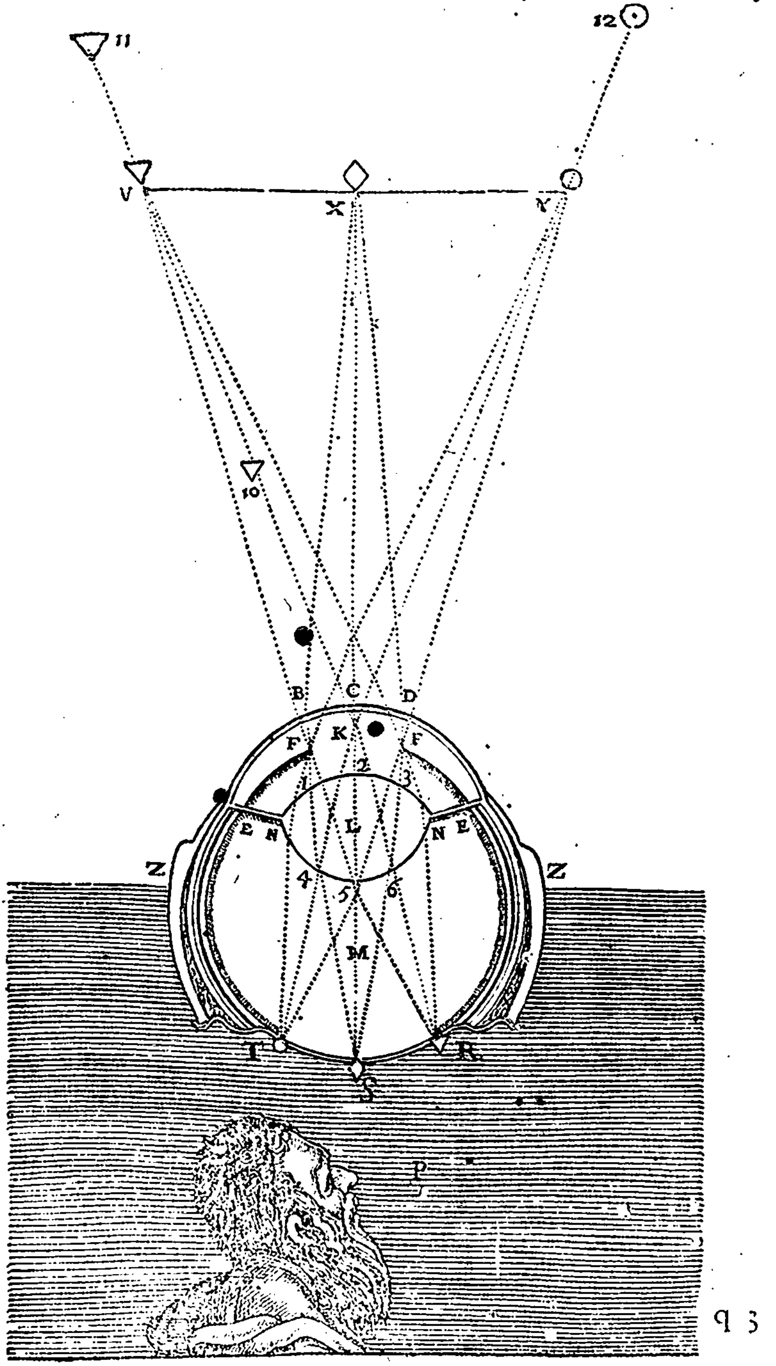
XVIII. *Radios à diverſis punctis procedentes, magis diſpergi vitro hyperbolico trajecto, quàm elliptico: quantoque ellipticum denſius eſt, tantò minùs illud trajiciendo diſpergi.*

Tertia horum vitrorum differentia in eo conſiſtit, quòd una efficiant ut radii, qui ea pertranſeuntes decuſſantur, paulò magis poſt illam decuſſationem ab invicem removeantur, & alia paulò minùs. Ut ſi ex. gr. radii G G veniant ex centro Solis, I I ex ſiniſtra ejus



circumferentiæ parte, & K K ex dextra, poſtquam pertranſiverint vitrum Hyperbolicum D E F, magis ab invicem removebuntur quàm priùs (hoc eſt, angulus M F L, major erit angulo I F K, & ita de cæteris); & contrà, poſtquam pertranſiverint Ellipticum

A B C,


11
12
V
X
Y
10
B
C
D
K
F
F
1
2
3
E N
L
N E
Z
Z
4
5
6
M
T
S
R
P

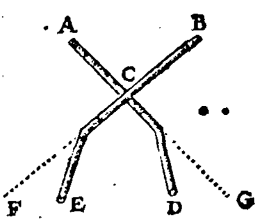
ABC, magis ad invicem accedent (hoc eſt, angulus MCL, minor erit angulo ICK), adeò ut hoc Ellipticum puncta LHM ſibi invicem propiora reddat, quàm Hyperbolicum; Et quidem tantò magis propinqua reddit quantò craſſius eſt.

XIX. *Quantamcunque denſitatem habeat, non poſſe id imaginem quam iſti radii pingunt, niſi quarta aut tertia parte minorem reddere quàm faciat hyperbolicum: & inæqualitatem tantò majorem eſſe, quantò major eſt vitri refractio Nullam vitro figuram dari poſſe quæ imaginem iſtam majorem reddat hyperbolica, aut minorem elliptica.*

Sed quantam demum craſſitiem illi demus, nunquam niſi ad ſummum quartâ vel tertiâ parte propiùs quàm Hyperbolicum illa junget. Atque hæc diverſitas à quantitate refractionum quæ in vitro fiunt ita pendet, ut cryſtallus montana, quæ illas paulò majores reddit, quàm vitrum, poſſet etiàm hanc paulò majorem efficere. Sed nullius figuræ vitrum poteſt excogitari quod hæc puncta LHM, multò magis ſejungat quàm Hyperbolicum, nec quod magis cogat quàm Ellipticum.

XX. *Quomodo intelligendum ſit, radios à diverſis punctis promanantes decuſſari in prima ſuperficie, quæ efficere poteſt ut in totidem aliis diverſis punctis congregentur.*

Hîc autem ex occaſione notare poſſumus, quo ſenſu ſuprà dictum ſit, radios ex diverſis punctis manantes, aut diverſis partibus parallelos, omnes in prima ſuperficie decuſſari, quæ efficiat ut in totidem aliis iterum colligantur. Ut quum audivimus, illos objecti VXY, qui imaginem RST in oculi fundo delineant, decuſſari in primâ illius ſuperficie BCD. Hoc enim ex eo pendet, quod, exempli gratiâ, tres radii VCR, XCS, & YCT, reverâ decuſſentur in hac ſuperficie BCD, in puncto C. Unde ſequitur licèt radius VDR longè altiùs occurrat radio VBT; & VBR inferiùs radio YDT, quia tamen ad eadem puncta tendunt, ad quæ VCR & YCT, eadem ratione conſiderari poſſe, ac ſi in eodem loco decuſſarentur. Et quum eadem hæc ſuperficies BCD illos ita diſponat, ut omnes ad eadem puncta tendant, potiùs cogitare debemus ibi univerſos decuſſari, quàm ſuperiùs aut inferiùs. Non obſtante quòd & aliæ ſuperficies 123 & 456 illos detorquere poſſint.



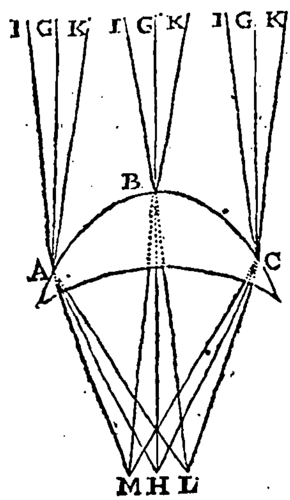
Quemadmodum duo bacilla curva, ACD, & BCE, licèt multùm à punctis F & G recedant, ad quæ irent, ſi recta eſſent, & tantumdem atque nunc in puncto C decuſſarentur, nihilominus tamen revera in hoc puncto C decuſſantur. Sed interim adeò curva eſſe poſſent, ut iterum in alio puncto decuſſa-

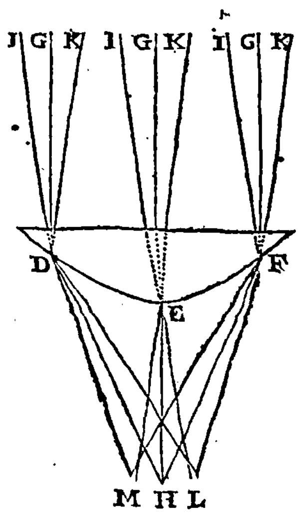
ren-

rentur. Et eadem ratione radii permeantes duo vitra convexa D B Q & *d b q* in ſuperficie prioris decuſſantur, deinde iterum in alterâ poſterioris; ii. ſaltem qui ex diverſis partibus allabuntur, alios enim qui ex eadem manant, palàm eſt demum in puncto I decuſſari. NB. Vide fig. pag. 119.

Obiter etiam obſervemus, radios ſolis, vitro Elliptico A B C collectos, vehementiùs urere quàm ſi per Hyperbolicum D E F collecti forent. Neque enim tantummodo radiorum ex centro Solis manantium, ut G G, ratio habenda, ſed etiam aliorum, qui cùm ex aliis ejus partibus fluant, non multò minùs virium habent quàm illi, qui ex centro: adeò ut vehementia caloris quem excitant, æſtimari debeat ex magnitudine vitri vel ſpeculi quod il-

XXI. *Vitra Elliptica magis urere quàm Hyperbolica: & quomodo metiri oporteat vim ſpeculorum aut vitrorum urentium. Nulla poſſe fieri quæ lineâ rectâ urant in infinitum.*





los colligit, comparatâ cum magnitudine ſpatii in quo colligit. Ita, exempli gratiâ, ſi diameter vitri A B C ſit quadruplo major diſtantiâ, quæ eſt inter puncta L & M, radii ejus ope collecti ſedecies tantum roboris habebunt, quantum haberent vitrum planum permeantes, quod illos nullo modo detorqueret. Et quoniam diſtantia inter puncta M & L major vel minor eſt, pro ratione intervalli, quod eſt inter illa & vitrum A B C, vel ſimile aliud corpus radios ibi cogens, nec ipſam magnitudo diametri hujus corporis, nec particularis ejus figura, niſi unâ quartâ, aut ad ſummum tertiâ parte, poteſt augere: certum eſt hanc lineam combu-

buren-

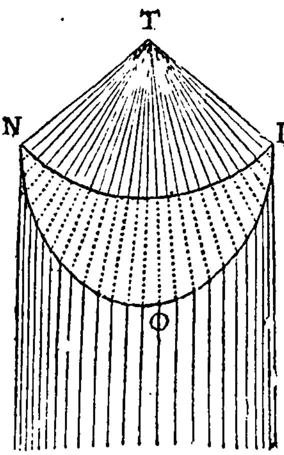
burentem in infinitum, quam quidam ſomniarunt, vanam & imaginariam eſſe.

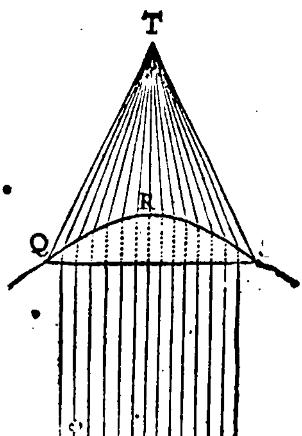
XXII. *Minima vitra aut ſpecula tot radios congregare ad urendum, in ſpatio in quo eos congregant; atque maxima, quæ figuras minimis iſtis ſimiles habent, in æquali ſpatio: iſtaque maxima nullam aliam prærogativam habere, quàm eos in ſpatio majori & remotiori congregandi: atque ita ſpecula aut vitra valde parva fieri poſſe, quæ tamen magnam urendi vim habeant. Speculum comburens cujus diameter non excedit 100 partem diſtantiæ ad quam radios congregat, non poſſe efficere ut vehementiùs urant aut calefaciant, quam illi qui directè à Sole procedunt.*

Et ſi duo vitra vel comburentia ſpecula ſumamus, quorum unum altero majus, qualiacunque demum ſint, dummodo ſimilium figurarum, majus quidem radios Solis in ſpatio majori colliget, longiùs etiam à ſe reddet, quàm minus: interim in ſingulis partibus hujus ſpatii, non plus virium hi radii habebunt, quàm in altero, in quo minus illos colligit. Atque ita vitra & ſpecula valde exigua fieri poſſunt, æquè vehementer comburentia, ac maxima. Et ſpeculum comburens, cujus diameter non multo major eſt centeſima circiter parte diſtantiæ, quæ inter illum, & locum in quo radios Solis colligere debet; id eſt, cujus eadem ſit ratio ad hanc diſtantiam, quæ diametri Solis, ad eam quæ inter nos & Solem, licèt angeli manu expoliatur, non magis calefaciet illum locum, in quo radios quam maximè colliget, quàm illi radii, qui ex nullo ſpeculo reflexi directè ex Sole manant. Atque hoc etiam ferè eodem modo de vitris comburentibus intelligi debet. Unde patet, eos qui non conſummatam Optices cognitionem habent, multa fingere quæ fieri non poſſunt; & ſpecula illa famoſa quibus Archimedes navigia procul incendiſſe fertur, vel admodum magna fuiſſe, vel potiùs fabuloſa eſſe.

XXIII. *Vitra elliptica plures*

Quartum diſcrimen, in vitris de quibus agimus notandum, ad ea imprimis pertinet, quæ mutant diſpoſitionem radiorum ex pro-





pin-

pinquo aliquo puncto manantium, & in eo conſiſtit, quòd alia, nempe quorum ſuperficies illi puncto obverſa quàm maximè eſt concava, pro ratione ipſorum magnitudinis mojorem copiam radiorum admittant, quàm alia, licèt diametrum non habeant majorem. Et in hac re vitrum Ellipticùm N O P (quod tam magnum ſupponimus, ut extremitates illius N & P, ſint puncta determinantia minimam Ellipſis diametrum) Hyperbolicum Q R S ſuperat, licèt pro arbitrio magnum fingatur; & ad hunc effectum nullo alio inferius eſt.

ex eodem puncto radios accipere poſſe ut eos poſtea parallelos reddant, quàm ullius alterius figuræ.

Poſtremò hæc vitra etiam in hoc differunt, quòd ad eadem effecta producenda, circa radios qui referuntur ad unicum punctum, vel ſunt paralleli, illa quæ ſunt quarumdam figurarum debeant eſſe plura numero, vel efficere ut radii qui alia puncta vel alias partes reſpiciunt, pluribus vicibus decuſſentur, quàm quæ ſunt aliarum: Ut ſuprà vidimus ad radios ex uno puncto manantes, in alio colligendos, aut diſpergendos tanquam ſi ex alio venirent, aut rurſus ad diſpergendos illos, qui verſus aliquod punctum tendunt, tanquam ſi ex aliquo alio egrederentur, ſemper duo vitra Elliptica eſſe adhibenda, quum ad idem efficiendum unico tantùm Hyperbolico opus ſit. Et parallelos ſervato paralleliſmo, in minus ſpatium quàm antea occupabant arctari poſſe, tam per duo vitra Hyperbolica convexa, quæ radios ex diverſis punctis venientes bis decuſſant, quàm per convexum & concavum, quæ ſemel tantùm eoſdem decuſſant. Sed manifeſtum eſt, nunquam pluribus vitris utendum, quoties unum ſufficit, nec procurandum ut ſæpius radii decuſſentur, ubi ſemel decuſſati idem preſtare poſſunt.

XXIV. *Sæpe vitra hyperbolica ellipticis eſſe præferenda, quòd uno tantumdem atque duobus effici poſſit.*

Atque ex his omnibus eſt concludendum, vitra Elliptica & Hyperbolica, cunctis aliis, quæ poſſunt excogitari, præſtare; Et prætereа ferè ſemper Hyperbolica Ellipticis eſſe præferenda. Quibus præmiſſis hîc deinceps exponam qua ratione mihi videatur unumquodque genus ſpecillorum fieri debere, ut quàm maximam perfectionem acquirat.

CAPUT NONUM.

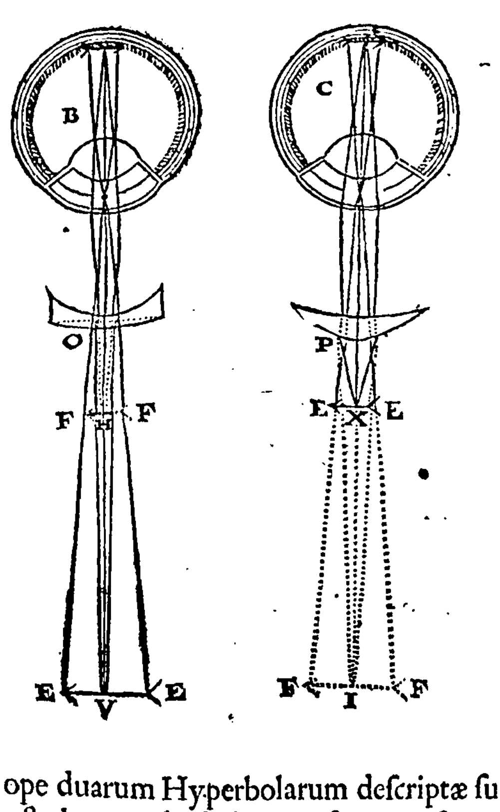
Deſcriptio Specillorum.

I. Qualis eligenda ſit perſpicillorum materia: & cur ferè ſemper fiat aliqua reflexio in corporum pellucidorum ſuperficie: curque reflexio iſta validior ſit in cryſtallo quam in vitro.

PRimò omnium neceſſarium eſt, pellucidam materiam eligere, politu facilem, & tamen ſatis duram, ad figuram quæ ipſi dabitur retinendam; præterea minimum coloratam, & quàm minimè reflexioni obnoxiam. Et quidem in hunc uſque diem non alia reperta fuit, quæ omnes has conditiones perfectiùs expleat, quàm vitrum valde purum & tranſlucidum, ex cinere ſubtiliſſimo conflatum. Licèt enim Cryſtallus montana purior & pellucidior videatur, tamen quum ſuperficies illius plures radios quàm vitrùm reflectant, ut experientia docere videtur, non tam apta forſan noſtro propoſito fuerit. Hîc autem ad cognoſcendam hujus reflexionis cauſam, & quare potiùs in ſuperficiebus tum vitri tum cryſtalli fiat, quàm in medio illorum, item quare major in ſuperficie cryſtalli quàm vitri, nobis in memoriam revocandum eſt quâ ratione ſupra naturam luminis deſcripſerimus; dicentes illam nihil eſſe in pellucido corpore, præter actionem aut inclinationem ad motum, materiæ cujuſdam ſubtiliſſimæ, omnes illius poros replentis, & cogitandum poros omnium corporum pellucidorum, adeò æquales & rectos eſſe, ut facillimè hanc materiam ſubtilem ſine morâ & offenſione tranſmittant; Sed nunquam poros duorum corporum pellucidorum diverſæ naturæ, ut illi aëris & vitri ſeu cryſtalli, tam accuratè ad invicem reſpondere, quin ſemper nonnullæ particulæ materiæ ſubtilis manantes, exempli gratiâ, ex aëre ad vitrum, inde reſiliant, partibus ſolidis ſuperficiei illius occurrentes: & eâdem ratione ex vitro in aërem delatæ, partibus ſolidis ſuperficiei aëris obviæ, eò unde venerant reflectantur; ſunt enim in aëre multæ, quæ reſpectu hujus materiæ ſubtilis, ſolidæ poſſunt nominari. Quibus cognitis ſi conſideremus cryſtallum componi ex partibus ſolidis craſſioribus, & poros habere anguſtiores, quàm vitrum, quemadmodum ex majori ejus duritie ſimul & pondere ſatis patet, facilè credemus illam plures ex iſtius materiæ ſubtilis particulis ſuperficie ſuâ repulſuram, & ex conſequenti paucioribus radiis aditum præbituram quàm vel aër vel vitrum; licèt interea faciliorem tranſitum, quàm illa, præbeat, iis quibus præbet, juxta ea quæ ſuprà dicta ſunt.

Itaque

Itaque ſelecto puriſſimo vitro, minimè colorato, & pauciſſimos radios reflectente, ſi illius ope defectui eorum opem ferre volumus, quorum acies non tantum ad remota valet, quantum ad propinqua, vel contrà non tantum ad propinqua quantum ad remota, aptiſſimæ ad hoc figuræ erunt, quæ ex Hyperbolis conſtant. Ut ſi, exempli gratiâ, oculus B, vel C, à natura comparatus ſit ad colligendos in ſuo fundo omnes radios manantes ex puncto H, vel I, at non illos ex V, vel X, ut tamen & hoc V, vel X, accuratè cernat, interponendum eſt vitrum O, vel P, cujus ſuperficies, una concava, II. *Deſcriptio conſpicilliorum quæ myopibus inſerviunt, & iis qui tantùm eminus videre poſſunt.*



altera convexa ope duarum Hyperbolarum deſcriptæ ſunt, & concava quæ oculo eſt obvertenda, habet pro foco punctum H, vel I, & convexa punctum V, vel X.

Atque ſi punctum I, vel V, ſatis remotum ſit ab oculo, nempè ad quindecim aut viginti pedes aut ampliùs; tunc loco Hyperbolæ, cujus focus eſſe deberet, ſufficiet uti lineâ rectâ, & ſic facere III. *Cur ſupponi poſſit radios à pun-*

 unam

...cto ſatis remoto prodeuntes eſſe quaſi parallelos: & cur non ſit neceſſe conſpiciliorum quibus utuntur ſines figuram valdè accuratam eſſe.

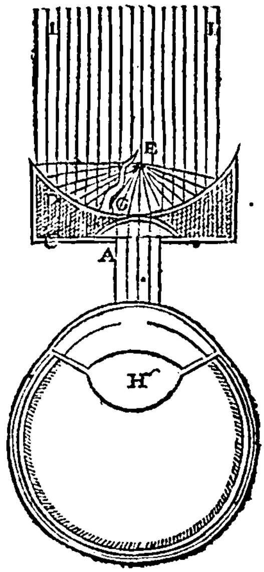
unam ex ſuperficiebus vitri omnino planam; nempe interiorem, quæ oculo obverti debet, ſi ſit punctum I quod ita remotum ſupponimus; & exteriorem, ſi ſit punctum V. Tum enim tanta objecti pars, quanta eſt pupillæ magnitudo, loco unius puncti erit, quum non plus ſpatii in oculi fundo occupet, quàm extremitatem unius capillamenti nervi optici.

Neque etiam neceſſarium eſt, quoties objecta paulò magis vel minùs diſtantia volumus contueri, alia ſtatim adhibere vitra; ſed ſufficit ad uſum habere duo, quorum alterum diſtantiæ rerum, quas vulgò contemplamur, minimæ congruat, & alterum maximæ; vel etiam unum quod inter hæc duo medium ſit. Cùm enim oculi quibus aptari debent, non omnino immoti ſint & rigidi, facilè ad figuram talis vitri mutantur.

IV. *Quomodo perſpicilla pulicaria ex unico vitro fieri debeant.*

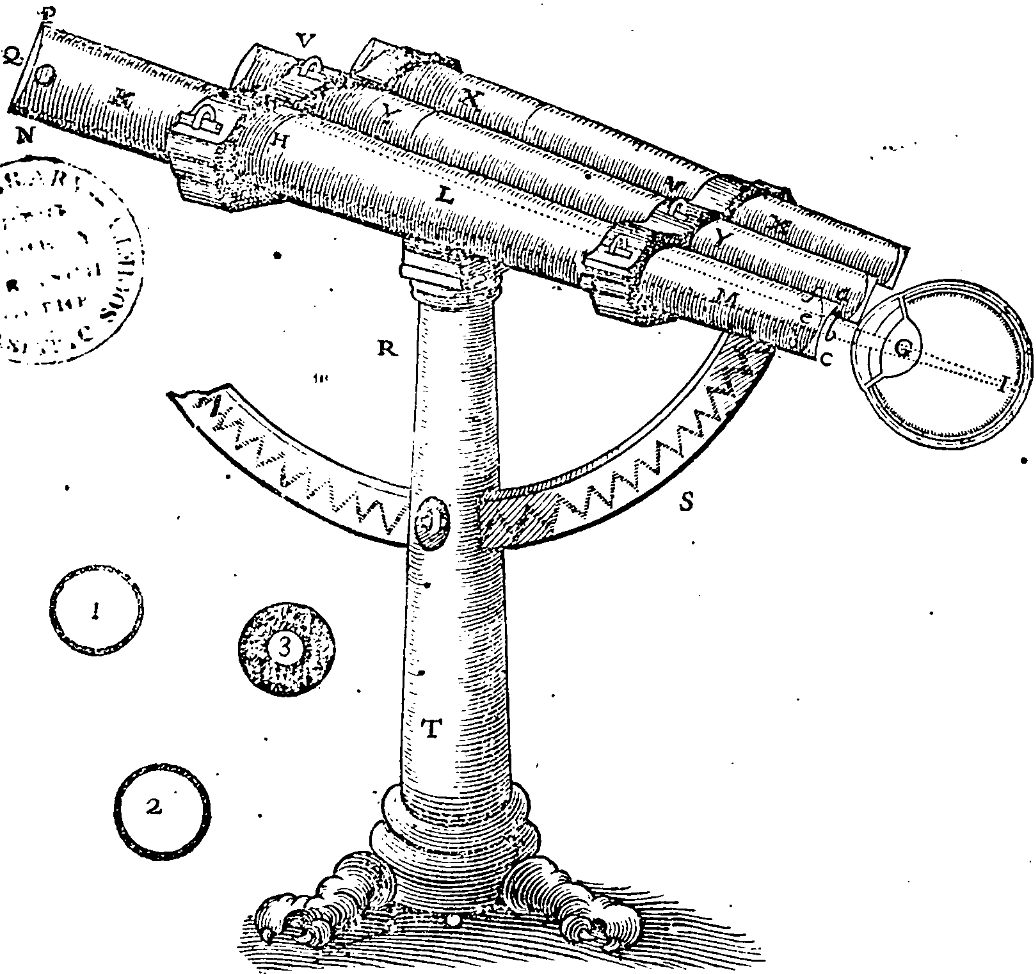
Quod ſi etiam ope unius vitri cupiamus efficere, ut objecta acceſſa (id eſt, quæ oculo quantum volumus poſſunt admoveri) multò majora & magis diſtinctè appareant, quàm dum reſpiciuntur ſine ſpecillis: commodiſſimum erit ſuperficiem hujus vitri interiorem omnino planam reddere, exteriorem autem Hyperbolicam; cujus focus in eo loco ſit, in quo objectum libuerit collocare. Notandum tamen hîc commodiſſimum dici, non omnino optimum; nam concedo quidem ſi huic ſuperficiei figuram Ellipſeos demus, cujus itidem focus ibidem ſit ubi objectum, & alteri figuram ſegmenti ſphæræ, cujus centrum in eodem hoc foco, effectum paulò majorem fore: ſed multò minùs commodè tale vitrum poterit expoliri. Hic autem focus, ſive Hyperbolæ, ſive Ellipſis, tam propinquus eſſe debet, ut objecto (quod non niſi valdè exiguum eſſe poteſt) ibi locato, non majori intervallo diſtet à vitro, quàm neceſſe eſt, ut lumen quo debet illuſtrari ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum thecâ aliquâ eſt ita includendum, ut totum illa contegatur, mediâ tantùm ejus parte exceptâ, quæ magnitudine pupillam æquet, vel etiam ſit paulò minor. Debentque omnes hujus thecæ partes, quæ oculo obvertentur, nigræ eſſe. Et præterea non erit inutile ipſius oras holoſerico nigro circumdare, ut tantò commodiùs, oculo quàm proximè admota, radios omnes luminis excludat, præter eos, qui per partem vitri detectam admittentur. Sed extrinſecus præſtabit ejus ſuperficiem albam eſſe, vel potiùs terſam & politam, figuramque habentem ſpeculi concavi, ut omnes radios luminis in ſe effuſos ad objectum reflectat. Et ad ſuſtinendum objectum

ctum eo in loco, in quo eſſe debet ut ope ſpecilli conſpiciatur, non improbo perexiguas illas ampullas ex vitro vel cryſtallo, quarum uſus in Gallia jam vulgaris eſt & frequens. Sed ut aliquantò plus artis adhibeamus, meliùs erit ſi fulcro aliquo, brachioli inſtar, ex theca protenſo ſuſtineatur. Et denique ut abunde luminis adſit, totum ſpecillum ſimul cum objecto erit Soli obvertendum. Ut ſi A ſit vitrum, C pars interior thecæ cui incluſum eſt, D exterior, E objectum, G brachiolum ſuſtinens, H oculus, & I Sol, cujus radii directè in oculum non penetrant, ob interjectum tam conſpicillum quàm objectum, ſed effuſi in corpus album, vel ſpeculum D, reſiliunt indè primò ad E, & tandem ab E ad oculum.



Si verò aliquod ſpecillum ad aſtra & alia objecta remota & inacceſſa contemplanda volumus fabricare; duobus Hyperbolicis vitris, convexo uno & altero concavo, duabus tubi extremitatibus, ut hîc videri poſſunt, inſertis, id erit componendum. Et primò *a b c* ſuperficies vitri concavi *a b c d e f*, figuram Hyperbolicam exigit; cujus focus eâ diſtantiâ abſit, à qua oculus cui hoc perſpicillum paratur quàm accuratiſſimè ſua objecta cernit. Hic ex. gr. oculo G ita diſpoſito, ut diſtinctiùs cognoſcat objecta quæ ad H, quàm ulla alia, H debet eſſe focus Hyperboles *a b c.* & pro ſenioribus qui rectiùs objecta remota quàm propinqua vident, hæc ſuperficies *a b c* omnino plana eſſe debet; contrà pro iis, quorum acies ad propinqua valet, ſatis concava. Altera ſuperficies *d f* figuram alterius Hyperbolæ expoſcit, cujus focus I tranſverſum pollicem aut circiter ab ea diſtet, ita ut oculi fundum contingat cum ejus ſuperficiei perſpicillum erit conjunctum. Hæ tamen proportiones non tam abſolutè neceſſariæ ſunt, quin multùm etiam mutari poſſint, ita ut non aliter facta ſuperficie *a b c* pro ſenibus, nec pro myopibus quàm pro cæteris, omnibus oculis idem perſpicillum poſſit inſervire, ſi tantùm ejus tubus nunc aliquantulum diducatur, nunc contrahatur. Et quod ad ſuperficiem *d e f*, forſan ob difficultatem

V. *Quid requiratur in teleſcopiis, ut ſint perfecta.*



ipſam multum excavandi, præſtabit figuram Hyperboles illi dare, à qua focus aliquantò magis diſtet, quàm dictum eſt, quod uſus feliciùs quàm mea præcepta docebit. Et in univerſum hoc tantùm dico; quò propiùs aderit hoc punctum I, reliquis paribus, eò majora objecta viſum iri, quia tunc oculus ita erit diſponendus, ac ſi propiora eſſent; & viſionem magis fortem ſive perſpicuam futuram, quia tunc alterius vitri diameter poterit major eſſe. Verùm ſi nimis vicinum fiat, illam non adeò diſtinctam fore, quia tunc multi radii nimis obliquè pro ratione aliorum, in vitri ſuperfi-

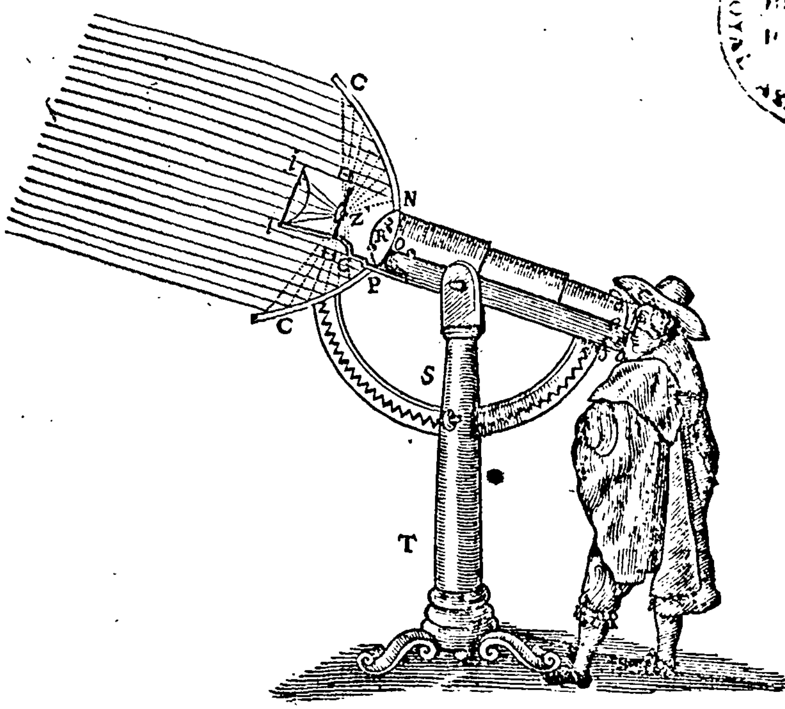
perficiem cadent. Diameter autem hujus vitri, ſive pars quæ retecta eſſe debet, cùm tubo K L M incluſum eſt, ſatis magna erit, ſi aliquantulum excedat pupillæ quàm maximè diductæ quantitatem. Et quod ad ejus craſſitiem attinet, nunquam nimis exigua eſſe poteſt; licèt enim illam augendo imagines objectorum paulò majores reddantur, quia tunc radii à diverſis punctis venientes paulò magis in eâ parte, quæ oculum reſpicit, divergunt, fit etiam è contra ut pauciora & minùs diſtinctè appareant; ſuntque aliæ viæ commodiores ad imaginum magnitudines augendas. Quantùm ad vitrum convexum N O P Q, ſuperficies illius N O P, objecta reſpiciens, omnino plana eſſe debet, & altera N O P Hyperbolica; cujus focus accuratè in eundem locum cadat, in quem alterius Hyperboles *d e f*; & quò perfectius teleſcopium deſideramus, eò magis focus iſte removendus eſt à puncto O. Præterea magnitudo diametri hujus vitri, determinatur à duabus rectis lineis I *d* N & I *f* P, ductis à foco I, per *d* & *f*, extremitates diametri vitri hyperbolici *d e f*; quam diametro pupillæ æqualem eſſe ſuppono. Sed etiamſi diameter vitri N O P Q aliquantò minor ſit, tamen objecta propterea non magis confuſa, nec minora, ſed tantùm minori luce perfuſa apparebunt. Quapropter quoties illa nimis lucida erunt, diverſi circuli nigri chartacei, vel ſimiles in promptu habendi, ut 1 2 3, ad obtegendas illius oras, & partem ejus retectam, quantùm lumen ex objectis effuſum permiſerit, anguſtiſſimam reddendam. Craſſities autem hujus vitri, neque prodeſſe neque obeſſe poteſt, niſi forſan ideo poteſt obeſſe, quòd vitrum quamvis puriſſimum & maximè terſum, ſemper tamen radios aliquantò plures reflectat, quàm aër. Tubus K L M ex materia firmâ & ſolidâ fieri debet, ut duo vitra duabus illius extremitatibus immiſſa, accuratè ſemper eodem ſitu ibi hæreant. Totus etiam intrinſecus niger eſſe debet, atque holoſerico nigro circa oram ad M veſtiri, ut arctè oculo junctus omnem lucem excludat, eâ exceptâ quæ permeabit vitrum N O P Q. Longitudinem autem illius, & latitudinem, diſtantia & magnitudo duorum vitrorum certam reddit. Poſtremò neceſſarium erit hunc tubum machinæ cuidam imponi, ut R S T, cujus operâ verti in omnes plagas poſſit, & firmiter ſiſti è regione objectorum, quæ volumus contemplari. Et hujus quoque rei gratiâ dioptra vel duo pinnacidia, ut V V, huic machinæ affigenda erunt. Et inſuper etiam, quia quò magis hæc perſpicilla objectorum imagines augent, eò pauciores ſimul

repræ-

repræſentant, non abs re fuerit iis, quæ illas quàm maximè augent, alia minùs perfecta adjungere, ut eorum ope tanquam per gradus, ad cognitionem loci, in quo erit objectum quod perfectiſſima exhibebunt, deveniatur. Talia hîc ſunt XX & YY, quæ perfectiſſimo QLM ita adjuncta eſſe ſuppono, ut ſi vertatur machina cui impoſita ſunt, donec per dioptras VV planeta Jovis appareat, idem etiam per ſpecillum XX apparebit, & præterea hujus ſpecilli ope quatuor alii minores planetæ Jovem comitantes dignoſcentur. Deinde ſi machina rùrſus ita dirigatur ut unus aliquis ex his minoribus planetis per centrum hujus ſpecilli XX conſpiciatur, conſpicietur etiam per aliud ſpecillum YY; ubi quia ſolus & multò major quàm priùs apparebit, diverſæ etiam regiones in eo diſtinguentur. Et denique ex his regionibus, quæ per centrum hujus ſpecilli YY ſpectabitur; ſpectabitur etiam per tertium ſpecillum KLM, cujus ope variæ res minores quæ in illa regione erunt, diſcernentur. Sed ſciri non poſſet iſtas res eſſe in tali regione, talis ex planetis qui Jovem comitantur, ſine ope aliorum; nec etiam illud in loca determinata, verſus quæ volumus reſpicere, commodè dirigere poſſemus.

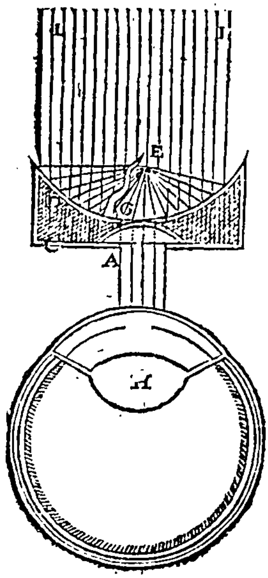
His autem tribus perſpicillis, quartum aut plura perfectiora poterunt adjungi; ſaltem ſi artificibus induſtria ad id requiſita non deſit. Et nullum quidem inter hæc perfectiſſima & imperfectiora diſcrimen eſt, niſi quòd eorum vitrum convexum debeat majus eſſe, & ejus focus remotior. Denique ſi manuum induſtria præſtare poſſit, quod ars docet; hujus inventi beneficio poterimus res tam particulares & minutas in aſtris videre, quàm ſint eæ quas vulgò in terra percipimus.

VI. *Qualia itidem eſſe debeant perſpicilla pulicaria, ut ſint perfecta.* Si verò ſpecillum habere cupiamus, cujus ope objecta propinqua & acceſſa quàm diſtinctiſſimè fieri poteſt conſpiciantur, & multò diſtinctiùs quàm ope illius quod paulò ante hunc in uſum deſcripſimus, illud itidem duobus vitris hyperbolicis, uno concavo, convexo altero, duabus tubi extremitatibus incluſis erit componendum, & concavo *a b c d e f* eadem figura danda, quæ proximè præcedenti, ut & ſuperficiei interiori convexi NOP. Exterior autem NRP, quam illud totam planam habebat, hîc admodum convexa requiritur, & hyperbolica, cujus focus exterior *z* ita propinquus ſit, ut objecto ibi locate, non plus ſpatii illud



illud & vitrum interjaceat, quàm admittendæ luci ad illud illuminandum requiritur. Et diameter hujus vitri non tanta requiritur, quanta in præcedenti ſpecillo, nec etiam tam exigua ſufficit quàm illa vitri A, paulò ante deſcripti, ſed talis circiter eſſe debet, ut recta N P, quæ illum deſignat, tranſeat per focum interiorem Hyperboles N R P, & in hac Hyperbola utrimque terminetur. Si enim minor foret, pauciores radios ab objecto z reciperet; ſin major, paulò plures tantùm admitteret; ita ut vitri craſſities, quæ tunc multò major evaderet, non minùs de illorum vi detraheret quàm ejuſdem latitudo augeret; & præterea non tantùm luminis verſus objectum z reflecti poſſet. E re quoque erit hoc conſpicillum machinæ cuidam ut S T, imponere, quâ ſemper Soli obverſum teneatur. Et vitrum N O P R ſpeculo parabolico concavo includendum erit, ut C C, quod

 omnes



omnes Solis radios reflectat ad punctum Z, in quo objectum parvo brachiolo G, alicunde ex ſpeculo protenſo ſuſtineatur. Et præterea hoc brachiolum ſulcire debet aliquod corpus nigrum & opacum, quale H H, quod objectum Z undiquaque circumſtet, & accuratè magnitudinem vitri N O P R adæquet; ut nempe impediat ne qui radii Solis directe incidant in hoc vitrum; inde enim intrantes tubum, quidam eorum procul dubio ad oculum reſilirent, & nonnihil de viſionis perfectione detraherent: quia, quamvis hic tubus debeat intrinſecus fieri nigerrimus, nullum tamen corpus tam perfectè nigrum eſſe poteſt ut omnem vim luminis aliunde in illud delapſi obtundat, & nullos omnino radios reflectat; præſertim ſi lumen illud ſit ſatis forte, quale eſt Solis. Præterea corpus opacum H H, debet habere in medio foramen, quale Z, ejuſdem magnitudinis cujus objectum, ut ſi id forſan quodammodo ſit pellucidum, etiam per directos Solis radios illuminetur; imò ſi neceſſe ſit, per eoſdem comburenti vitro I I, quod æquè latum ſit ac N O P R, collectos in puncto Z, ut omni ex parte tantum luminis in objectum mittatur, quantum ſine periculo uſtionis poterit ferre. Et facile erit velata parte ſpeculi C C, vel vitri I I, nimiam illorum vim temperare. Neminem ignorare exiſtimo, quare hîc tam ſollicitè curem, ut quàm plurima luce objectum illuſtretur, & ut quàm plurimi ex eo radii ad oculum pertingant. Vitrum enim N O P R, quod in hoc ſpecillò pupillæ vice fungitur, & in quo radii ex diverſis punctis manantes decuſſantur, cùm multò vicinius ſit objecto quàm oculo, efficit ut hi radii per multò majus ſpatium ſe extendant, in membranula illa quæ ex extremitatibus nervi optici conflatur, quàm ſit ipſa ſuperficies objecti ex quo veniunt; Et ſatis patet, illos tantò minus virium habere, quantò ſpatium per quod extenduntur eſt majus, ut è contrà multò plus habent cùm à vitro vel ſpeculo uſtorio in multò minori ſpatio colliguntur. Atque hinc tantùm longitudo hujus perſpicilli dependet,

ctæ, id eſt, diſtantia quæ eſt inter Hyperbolen N O P & ejus focum. Quantò enim illa major eſt, tantò magis imago objecti in oculi fundo expanditur, ideoque tantò diſtinctiùs minutas illius partes ibi depingit; ſed hoc ipſum vim luminis ita minuit, ut tandem non omnino ſentiretur, nempe ſi nimis longum eſſet hoc ſpecillum. Adeò ut ejus maxima longitudo non niſi experientia poſſit determinari. Et præterea etiam varia ſit pro varietate objectorum, quorum ſcil. nonnulla magnam vim luminis, alia non niſi perexiguam ſine uſtione ferre poſſunt. Non quidem ignoro quædam adhuc alia poſſe excogitari, quibus hujus luminis vis aliquantò magis augeretur; ſed difficilior eſſet illorum uſus, & vix ullum occurret unquam objectum, quod majorem requirat. Poſſent etiam alia vitra poni in locum Hyperbolici N O P R, quæ paulò plures radios quàm hoc ab eodem objecti puncto reciperent; ſed vel non efficerent, ut omnes radii ex diverſis objecti punctis venientes tam proximè ad totidem alia puncta verſus oculum concurrerent: vel ad hoc duobus vitris loco unius eſſet utendum; atque ita radiorum vis non minùs ſuperficierum numero minueretur, quàm figurâ augeretur; & denique illa multò difficiliùs poſſent poliri.

VII.

Supereſt hîc tantùm ut advertamus, quoniam hæc perſpicilla non niſi unico oculo admoventur, operæ eſſe ut alium interim oculum obſcuro aliquo velo tegamus; ſic enim pupilla ejus quo utemur magis aperietur, quàm ſi alium vel luci expoſitum relinquamus, vel ope muſculorum palpebras moventium claudamus: tanta enim eſt inter utrumque affinitas, ut vix unus aliquo modo moveri poſſit, quin alter ſtatim ad ejus imitationem diſponatur. Præterea non erit inutile, non tantùm hoc conſpicillum arctè oculo adjungere, ut nullam niſi per illud recipiat lucem; ſed etiam priùs aliquamdiu in obſcuro loco ſtetiſſe, ut viſus acies tantò tenerior exiſtens, à minima luce affici poſſit; & præterea imaginationem noſtram eodem modo diſponere, ac ſi res valde remotas & obſcuras vellemus intueri, ut tantò magis pupilla dilatetur, & ideo à pluribus objecti punctis radios admittat. Jam enim ſuprà notatum eſt, hunc motum pupillæ non immediatè ſequi voluntatem quam habemus illam aperiendi, ſed potiùs ideam vel opinionem quam de obſcuritate vel diſtantia objecti concepimus.

Ad his perſpicillis utendum, præſtare alterum oculum velo aliquo obſcuro tegere, quàm eum muſculorum ope claudere. Vtile quoque eſſe viſus ſui aciem antea debilitare, in loco valde obſcuro ſe continendo: atque etiam imaginationem diſpoſitam habere, quaſi ad res valde remotas & obſcuras intuendum.

VIII.

Cæterùm, ſi nonnihil ad ea omnia quæ ſupra dicta ſunt animum refle-

Qui fiat ut

minùs antehac felices fuerint artifices in accuratis teleſcopiis, quàm in aliis perſpicillis.

reflectamus, & potiſſimùm ad illa quæ ex parte objectorum externorum requiruntur, ut viſionis ſenſus quàm perfectiſſimus evadat; non difficulter intelligemus per varias horum ſpecillorum formas illud omne præſtari quod ab arte eſt expectandum: nec ideo eſt operæ pretium ut hoc fuſiùs demonſtrem. Item etiam facilè agnoſcemus nulla ex iis quæ priùs ab aliis deſcripta fuerant ullo modo perfecta eſſe potuiſſe; quia maxima differentia eſt inter lineas circulares & Hyperbolas, & nunquam niſi lineæ circulares adhibitæ ſunt ad eos effectus, ad quos Hyperbolas requiri demonſtratum eſt. Adeò ut nihil unquam boni hac in re factum ſit, niſi cùm artificum manus tam feliciter aberravit, ut loco ſphæricæ figuræ, Hyperbolicam vel ad hanc proximè accedentem, vitrorum ſuperficiebus indiderit. Atque hoc præcipuè impedivit ne rectè fierent illa ſpecilla, quæ videndis objectis inacceſſis idonea ſunt: indigent enim vitro convexo multò majori quàm cætera: & non modò difficilius eſt feliciter aberrare in poliendo magno vitro, quàm in parvo; ſed præterea major eſt differentia inter ſuperficies Hyperbolicam & ſphæricam in partibus à centro ſatis remotis, quæ in majoribus vitris eſſe debent, quàm in vicinis ex quibus ſolis conſtant minora. Jam verò quoniam artifices non facilè forſan per ſe invenirent modum hæc vitra ſecundùm figuram Hyperbolicam accuratè poliendi, ſupereſt ut ipſis deinceps viam oſtendam, per quam mihi perſuadeo illos ſatis commodè eò perventuros.

CAPUT DECIMUM.

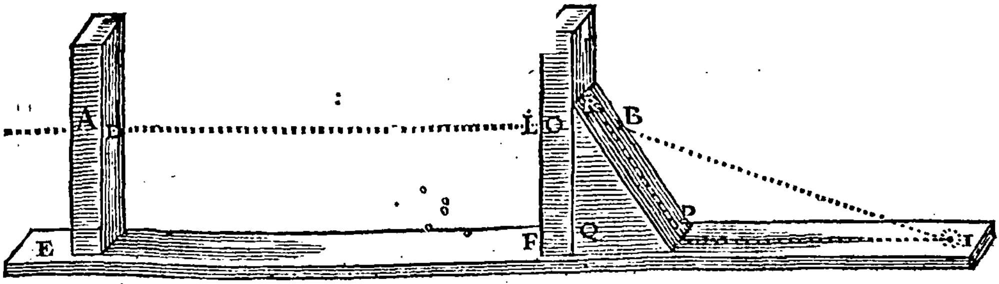
De modo expoliendi vitra.

I. *Quomodo magnitudo refractionum vitri quo uti volumus ſit invenienda.*

SElecto vitro aut cryſtallo, quo uti placet, primò neceſſaria eſt inquiſitio proportionis, quæ juxta ſuperiùs tradita, refractionum illius menſura exiſtat; atque illa obvia & expoſita erit operâ hujus inſtrumenti: E F I eſt aſſiculus aut regula, maximè plana & recta, ex qualibet materia, dummodo non nimis polita, vel pellucida ſit, ut lumen in illam effuſum facillimè ab umbrâ dignoſcatur. E H & F L ſunt duæ dioptræ, id eſt, laminæ parvæ cujuſcunque materiæ, dummodo non ſit tranſparens, ad perpendiculum erectæ, in E F I, & foramine exiguo ſingulæ pertuſæ, ut A & L: ſuntque hæc duo foramina tam directè ſibi invicem oppoſita, ut radius

A L

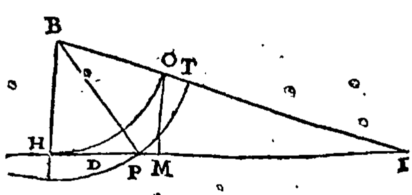
A [illegible]illa permeans parallelus feratur lineæ E F. Præterea R P Q eſt particula ejus vitri quod volumus examinare, in formam priſmatis



ſive trianguli polita, ejuſque angulus R Q P rectus eſt, & P R Q acutior quàm R P Q. tria latera, vel potiùs (quia in vitri craſſitie latitudinem habent) tres facies R Q, Q P, & R P, ſunt planæ & politæ, ideoque dum facies P Q aſſiculo E F I incumbit, & facies Q R laminæ F L, radius Solis duo foramina permeans A & L per medium vitrum P Q R, irrefractus penetrat ad B, quoniam perpendiculariter in ſuperficiem Q R incurrit. Sed poſtquam pervenit ad punctum B, ubi obliquè aliam ſuperficiem R P contingit, non niſi declinans ad aliquod punctum aſſerculi E F, egredi poteſt, ut ex. gr. ad I. Et omnis hujus inſtrumenti uſus in hoc conſiſtit, ut ita radius exceptus per hæc duo foramina A & L emittatur, ut manifeſtum reddat, quomodo referatur punctum I (hoc eſt, centrum parvæ Ellipſeos, quam hic radius in aſſiculo E F I illuminat) ad duo alia puncta B & P; quorum alterum B, deſignat locum in quo recta, quæ tranſit per centra duorum foraminum A & L, in ſuperficie R P terminatur; & alterum P eſt locus in quo hæc ſuperficies R P, ſimulque illa aſſiculi E F I ſecantur à puncto quod imaginari poſſumus per puncta B & I, ſimulque per centra foraminum A & L, tranſire.

His tribus punctis B P I accuratè ita cognitis, & conſequenter etiam triangulo quod deſcribunt, hoc triangulum in chartam aut aliud planum circino eſt transferendum. Deinde ex centro B, per punctum P deſcribendus circulus N P T, &

II. Quomodo inveniantur puncta urentia; & vertex hyperbolæ; cujus vitrum illud, cujus refractiones cognitæ ſunt, figu-

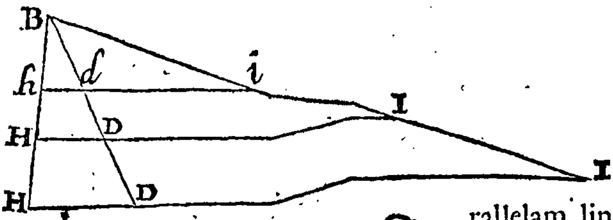


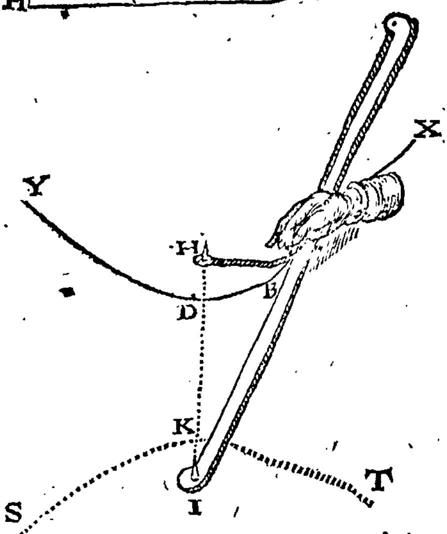
ram æmulari debet: & quomodo punctorum iſtorum diſtantia augeri aut minui poſſit.

ſumpto arcu NP, æquali arcui PT, ducenda recta PN, ſecans IP productam in puncto H. Hinc denuo ex puncto B, per H deſcribendus circulus HD, ſecans BI in puncto O. Et habebitur proportio inter lineas HI & OI, pro menſura communi omnium refractionum, quæ produci poſſunt à differentia quæ eſt inter aërem & vitrum quod examinatur. * Qua de re ſi nondum certi ſumus, ex eodem vitro alia parva triangula rectangula, diverſa ab hoc polire poterimus; quibus ſi eodem modo utamur ad inveſtigandam hanc proportionem, ſemper ſimilem illam inveniemus, atque ita nullo modo poterimus dubitare, quin revera eadem ſit, quam quærebamus. Quod ſi poſtea in recta linea HI, MI æquale OI ſumamus, & HD æquale DM, D pro vertice habebimus, & H & I pro focis Hyperboles, cujus figuram ſpecilla à nobis deſignata requirunt.

* Idem facilius obtinere licet, ſi cum D. Hugenio ex P ſuper BP erigamus tantùm perpendicularem: quippe ea ex BI verſus I rectam auferet, quæ ad IP proportionem habet, quæ refractionem metitur.

Et hæc tria puncta HDI propiùs jungere poſſumus, vel longiùs removere quantum lubet; aliam tantùm lineam propiorem aut remotiorem, puncto B ducendo, parallelam lineæ HI, & ducendo ex hoc puncto B, tres rectas BH, BD, & BI, quæ illam ſecent. Ut hîc videmus eodem modo ad invicem referri tria puncta HDI & *hdi*, quo tria HDI.



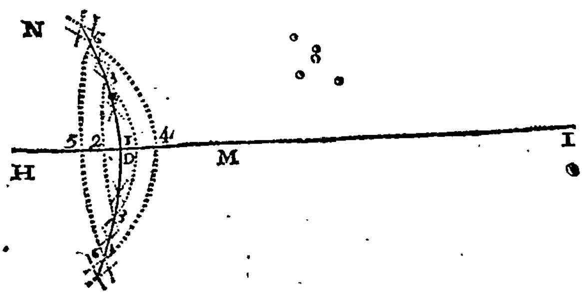


III. *Quomodo hæc hyperbola fune deſcribi poſſit, vel multorum punctorum inventione.*

Deinde cognitis his tribus punctis, facile eſt hyperbolen deſcribere, eo modo quo ſuprà vidimus, defixis ſcilicet duobus paxillis in punctis H & I, & reſti hærente in palo H, ita regulæ alligata, ut non propiùs accedere poſſit ad I, quàm uſque ad D.

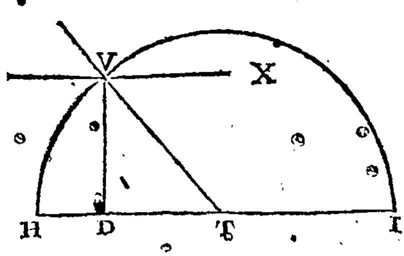
Sed

Sed ſi malimus ope vulgaris circini plura puncta per quæ tendit quærendo, illam delineare: ſumptis punctis H D M & O, ut ſuprà, alterum pedem hujus circini ponamus in puncto H, & altero promoto paulò ultra punctum D, velut ad I, ex centro H deſcribamus circulum 1 3 3, inde ſumpta M 2 æquali H I, ex centro I per punctum 2, deſcribamus circulum 2 3 3, priorem in punctis 3 3 ſecan-



tem, per quæ hæc Hyperbole ferri debet. Ut & per punctum D, ejuſdem verticem. Reponamus poſtea eodem modo, unum circini brachium in punctum H, & altero diducto paulò ultra punctum I, velut ad 4, deſcribamus circulum 4 6 6 ex centro H. Inde M 5 æquali ſumpto H 4, ex centro I per 5 circulum 5 6 6 deſcribamus, priorem in punctis 6 6, quæ in Hyperbola, ſecantem. Et ita continuata ſtatione alterius brachii circini in puncto H, & reliquis omnibus ut antè obſervatis, quantumlibet punctorum hujus Hyperboles poſſumus invenire.

Quod fortaſſe non incommodum erit, ad rude aliquod exemplar fabricandum, quod præter propter figuram vitri poliendi repræſentet; ſed ad accuratum aliquod, alio invento opus eſt, cujus opera uno ductu Hyperbole delineari poſſit, quemadmodum per circinum circulus. & quidem ego ſequenti melius nullum novi. Primò ex centro T, medio lineæ H I, deſcribendus circulus H V I, inde ex puncto D erigenda perpendicularis in H I, ſecans hunc circulum in puncto V; & ducta recta per hoc punctum V ex T, habebitur angulus H T V; talis, ut ſi imaginemur illum rotari circa axem H T, linea T V ſu- IV. *Quomodo inveniatur conus, in quo eadem hyperbola, à plano axi parallelo ſecetur.*

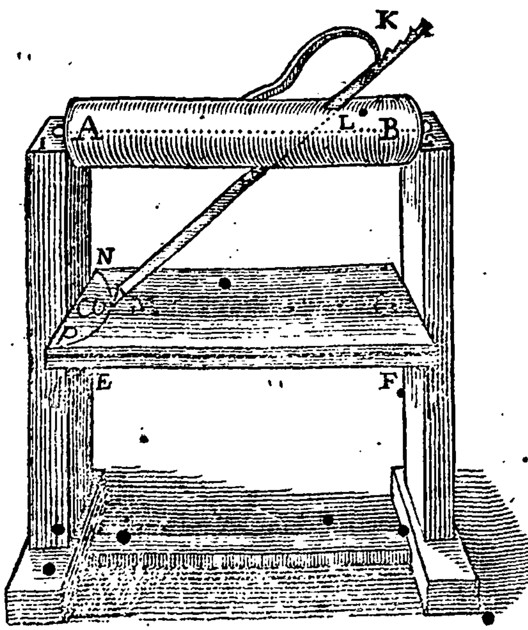


per-

perficiem coni ſit deſcriptura, in qua faƈtâ ſeƈtione à plano VX quod eſt parallelum axi HT, & in quod DV ad angulos reƈtos cadit, Hyperbole omnino ſimilis & æqualis priori deprehendetur. Et omnia alia plana huic parallela, conum ſecantia, Hyperbolas ſimiles quidem omnino, ſed inæquales ſuâ ſeƈtione efficient, & quarum foci propiores vel remotiores erunt, prout hoc planum ab axe diſtabit.

V. *Quomodo ope machinæ uno duƈtu hæc hyperbola deſcribi queat.*

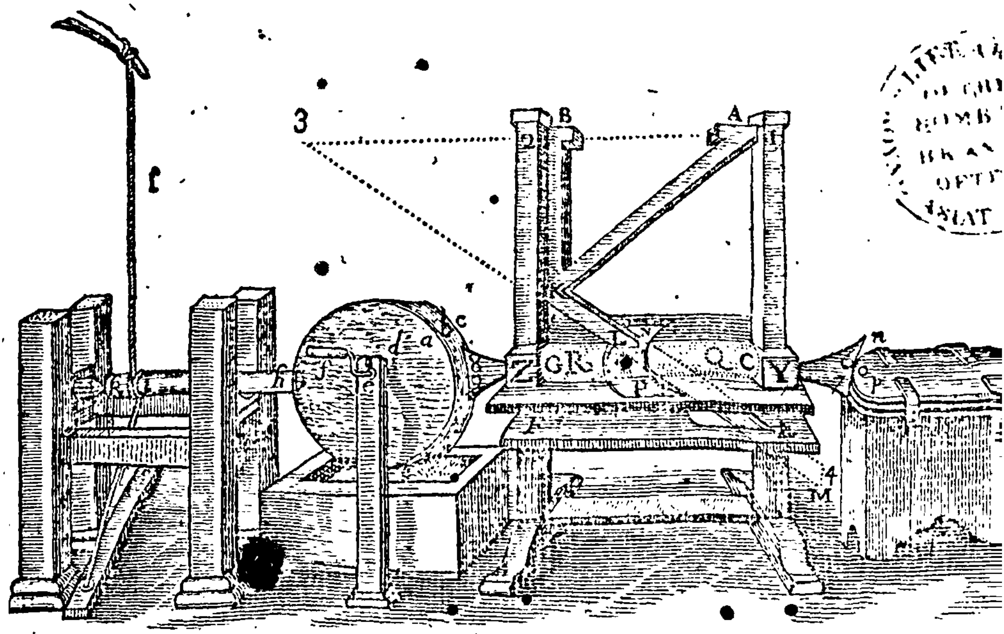
Cujus rei veſtigia ſecuti, talem machinam poterimus fabricare. AB eſt cylindrus ligneus vel metallicus, qui circa cardines 1 2 rotatus, alterius figuræ axem HI repræſentat. CG ſunt duæ laminæ, vel aſſeres plani & lævigati, imprimis eâ regione, quâ ſe invicem contingunt, hac ratione ut ſuperficies, quam inter utrumque poſſumus imaginari parallelam cylindro AB, & ſeƈtam ad angulos reƈtos, plano quod ire imaginamur per duo punƈta 1 2 & KOG, repræſentet planum VX quod conum ſecat. Et NP latitudo ſuperioris CG, æqualis eſt diametro vitri expoliendi, vel non multùm eundem excedit. Denique KLM eſt regula, quæ rotata cum cylindro AB in polis 1 2, hac ratione ut angulus ALM ſemper æqualis maneat angulo HTV, repræſentat lineam TV conum deſcribentem. Et notandum, hanc regulam ita per cylindrum aƈtam eſſe, ut per foramen L, arƈtè illam recipiens, attolli pro arbitrio & deprimi poſſit, & præterea alicubi velut ad K, pondus aliquod eſſe ſeu preſſorium curvum, quo ſemper ad laminam CG premitur. Itemque in ejus extremitate M eſſe cuſpidem chalybeam, & ita temperatam ut vim habeat ſecandi laminam ſuperiorem CG, non autem



autem alteram E F ei ſubſtratam, Quibus intellectis, ſatis patet, ſi regula K L M circa polos 1 2 ita moveatur, ut cuſpis chalybea M, ab N per O tendat ad P, & reciprocando à P per O ad N, ab ipſâ diviſum iri hanc laminam C G, in duas alias C N O P & G N O P, in quibus latus N O P, lineâ terminabitur, convexa in C N O P, & concava in G N O P, quæ accuratè figuram Hyperboles habebit. Et hæ duæ laminæ C N O P, G N O P, ſi chalybeæ vel ex aliâ materiâ ſatis dura ſint, non tantùm loco exemplaris erunt, ſed etiam inſtrumenti ad formandas quaſdam rotas, à quibus, ut mox audiemus, vitra figuram ſuam ducere poſſunt. Hîc tamen defectus quidam ſupereſt; in eo ſcilicet quòd chalybea cuſpis M, cùm paulò aliter verſa ſit cùm accedit ad N vel ad P, quàm cùm eſt in O, non poſſit ubique uniformem & æquè acutam vel obtuſam horum inſtrumentorum aciem efficere. Ideoque melius arbitror, machina ſequenti, licèt operoſiore, uti.

VI. *Alia machina, quæ iſtius hyperbolæ figuram dat*

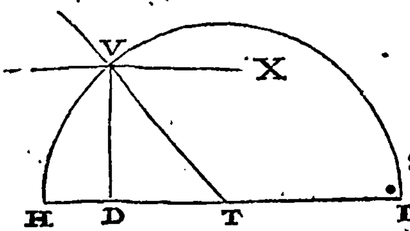
A B K L M unicum tantummodo membrum eſt, quod integrum in cardinibus 1 2 movetur, & cujus pars A B K perinde eſt

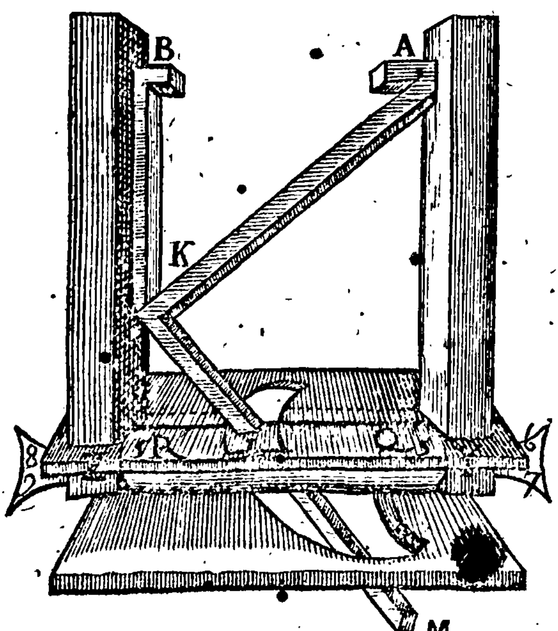


quam habeat figuram, ſed K L M debet eſſe regula, vel aliud ſimile corpus planas habens ſuperficies, quæ lineis rectis parallelis ter-

Omni rei quæ eâ ad vitra polienda indiget, & quomodo illâ ſit utendum.

minentur. Oportetque ut hæc regula KLM ita ſit inclinata, ut recta 43 quæ medium ejus craſſitiei deſignat, uſque ad eam producta, quam fingere poſſumus per polos 12 tranſire, efficiat angulum 234, æqualem illi qui ſupra notis HTV deſignabatur. CG, EF, ſunt duo aſſeres paralleli axi 12, & quorum ſuperficies adverſæ, planæ admodum & læves, ſecantur ad angulos rectos plano 12 G O C. Non tamen arctè mutuò cohærent; ut in præcedenti machina, ſed tanto intervallo præciſè diſtant ab invicem, quantum requirit inſerendus cylindrus QR, teres exquiſitè & ubivis ejuſdem craſſitiei. Præterea ſingulæ fiſſuram habent NOP, hujus longitudinis & latitudinis, ut regula KLM immiſſa, huc & illuc, cardinibus ſuis innixa liberè feratur, quantum requiritur ad deſignandam partem Hyperboles inter hos duos aſſeres, magnitudine diametro vitri poliendi æqualem. Hæc



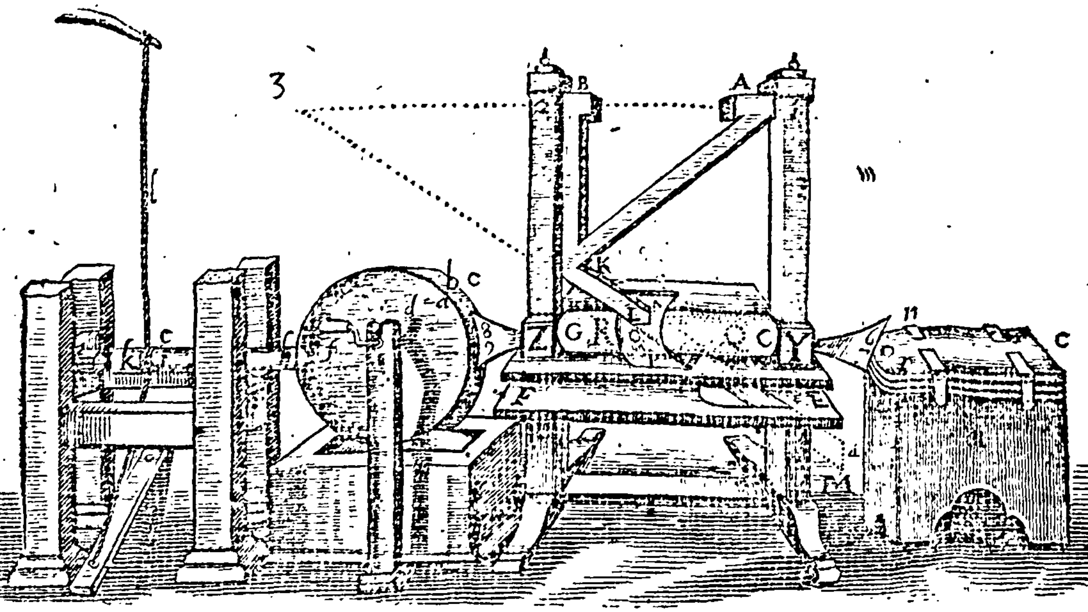


regula quoque per cylindrum QR obliquè inſerta eſt, hac ratione ut

ut licèt hic cum illa moveatur in polis 1 2, ſemper tamen inter duos aſſeres C G, F E maneat clauſus, & axi 1 2 parallelus. Poſtremò Y 67 & Z 89 ſunt inſtrumenta, poliendo in formam Hyperbolæ cuilibet corpori inſervientia, & manubria illorum Y Z tantæ ſunt craſſitiei, ut eorum ſuperficies quas planas eſſe notandum eſt, ſuperficies aſſerum C G & E F ab utraque parte omnino contingant, & nihilominus inter ipſas, utpote admodum læves, hinc & inde poſſint moveri. Habentque ſingula rotundum foramen 5, 5, in quo altera cylindri Q R extremitas ita incluſa eſt, ut hic cylindrus poſſit circa proprium axem 5 5 circumvolvi, non efficiendo ut iſta manubria eodem modo volvantur propter eorum ſuperficies planas, quæ hinc & inde à ſuperficiebus aſſerum quos contingunt cohibentur; ſed non poſſit in ullam aliam partem ferri, quin illa ſimul in eandem ferantur. Et ex his omnibus liquet, regulam K L M propulſam ab N ad O & ab O ad P, vel à P ad O, & ab O ad N, moto ſecum cylindro Q R, eâdem operâ movere hæc inſtrumenta Y 6 7 & Z 8 9, hac ratione, ut unaquæque eorum pars motu ſuo accuratè Hyperbolen deſcribat, eandem quam interſectio linearum 3 4 & 5 5: quarum una, ſcilicet 3 4, motu ſuo delineat conum, altera 5 5, planum eundem ſecans. Cuſpis ſeu acies horum inſtrumentorum, variis modis fieri poteſt, pro vario uſu quem illam volumus præſtare. Et ad figuram vitris convexis dandam, commodiſſimum videtur, primò uti inſtrumento Y 6 7, ac plures laminas chalybeas ſecare, ſimiles C N O P ſuprà deſcriptæ. Inde tam opera laminarum, quàm inſtrumenti Z 8 9, rotam qualis eſt *d*, circumcirca in latitudine ſuâ *a b c* excavare, ut ita omnes ſectiones, quas imaginari poſſumus factas à planis, in quibus *e e* rotæ axis exiſtit, figuram Hyperboles, quam machina deſcribit, conſequantur. Et denique vitrum expoliendum mymphuri ut *h i k* affigere, atque ita apponere juxta rotam *d*, ut ſi tracto fune *l l*, mymphur circa ſuum axem vertatur, & eodem tempore vertatur etiam rota circa ſuum, vitri ſuperficies inter hæc duo poſita figuram quam ipſi dare volumus accipiat.

Quantum ad modum inſtrumento Y 67 utendi, notandum, laminas *c n o p* non niſi uſque ad medium ſingulis vicibus ſecandas eſſe, ut ex. gr. ab *n* ad *o*, & propterea repagulum in machina ad P figendum eſt, quod impediat ne regula K L M mota ab N ad O,

 pro-



propiùs accedat ad P, quàm requiritur ad hoc, ut linea 3 4 quæ medium craſſitiei illius notat, perveniat uſque ad planum 1 2 G O C, quod imaginamur aſſeres ad rectos angulos ſecare. Et ferrum hujus inſtrumenti talem figuram exigit, ut omnes ejus aciei partes in hoc eodem plano 1 2 G O C exiſtant, quum linea 3 4 ibidem ſiſtitur; neque ullas alias hoc ferrum habeat partes, quæ tunc ultra illud planum verſus P protendantur, ſed tota ejus craſſitiei declivitas reſpiciat verſus N. Cæterum pro arbitrio vel acutum vel obtuſum fieri poteſt, parum aut multum inclinatum, & longitudinis cujuſlibet, omnia prout res exigere videbitur. Inde cuſis laminis *c n o p*, & limâ proximè ad illam figuram perductis quam requirunt, vi adigendæ atque premendæ ad inſtrumentum Y 6 7, & mota regula K L M, ab N ad O, & viceverſâ ab O ad N, unam illarum partem perficiemus; deinde ut alia planè ſimilis fiat, repagulum aliquod ibi eſſe debet, quod impediat quò minùs verſus hoc inſtrumentum progredi poſſint, ultra locum in quo ſunt cùm prima earum medietas N O abſolvitur: & tunc paululum iis reductis, mutandum eſt ferrum inſtrumenti Y 6 7. & aliud loco illius ſubſtituendum, cujus acies accuratè ſit in eodem plano, & ejuſdem figu-

ræ,

xæ, ac acies prioris, ſed cujus omnis declivitas reſpiciat verſus P: adeò ut ſi hæc duo ferramenta adverſa componas, duæ illorum acies unicam tantùm efficere videantur. Inde tranſlato ad N repagulo, quod antea P verſus locatum erat, ad impediendum nimium regulæ K L M progreſſum; movenda eſt hæc regula ab O ad P, & à P ad O, donec hæ laminæ *c n o p* inſtrumento Y 67, tam propinquæ erunt, quàm antea, & hoc pacto abſolventur.

Quod attinet ad rotam *d*, quæ ex materia admodùm dura eſſe debet, poſtquam limâ figuram quam exigit, præter propter acceperit, facilis elaboratu erit, primò per laminas *c n o p*, modò initio fuerint tam bene cuſæ, ut licèt poſteà candentes in aquam merſæ ſint, ad duritiem acquirendam, nihil tamen idcirco ex earum figura ſit mutatum; debentque huic rotæ ita admoveri, ut acies illarum *n o p*, & hujus axis *e e*, in eodem plano ſint. Et denique adſit aliquod pondus aliudve machinamentum, quo urgente laminæ iſtæ rotam premant; dum interim ipſa circa ſuum axem vertetur. Præterea etiam hæc rota elaborabitur ope inſtrumenti Z 89, cujus ferrum æquali declivitate ab utraque parte procumbere debet, & de cætero, quamlibet figuram admittit, dummodo omnes partes ejus aciei 89, exiſtant in plano ſuperficies aſſerum C G E F ad angulos rectos ſecante. Ut autem utamur hoc inſtrumento Z 89, movenda regula K L M, in polis 12, hac ratione ut motu continuo procedat à P ad N; inde viceverſâ ab N ad P, dum interim rota circa ſuum axem vertetur. Quâ operâ acies inſtrumenti omnem inæqualitatem, ſi quæ remanſit in latitudine rotæ ab una ad alteram partem, lævigabit, & cuſpis illius (habebit enim & aciem & cuſpidem) omnem illam, quæ in longum porrecta occurret.

Poſtquam verò hæc rota ultimam recipit manum, facillimè vitrum per diverſos duos motus, rotæ ſcilicet & mymphuris cui affigendum eſt, poterit expoliri, dummodo adſit aliqua vis, qua, non impedito torni motu, ſemper ad rotam agatur, atque inferior hujus rotæ pars continuo per aliquem alveum feratur, arenæ, ſmiridi, pulveri lapidis Gothlandici, ſtanno combuſto, vel ſimili materiæ, lævigandis & expoliendis vitris commodæ immerſa. *VII. Quid in vitris concavis & quid in convexis ſpeciatim obſervandum ſit.*

Atque his ita conſideratis, intellectu facile eſt, qua ratione figura concava vitris danda ſit, factis ſcil. primò laminis *c n o p*, ope inſtrumenti Z 89; deinde rota expolita, tam ope harum laminarum quàm inſtrumenti Y 67, & reliquis omnibus eo quo diximus

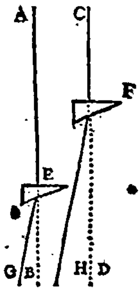
mus modo obſervatis. Notandum tamen, rotam qua ad convexa utimur, pro arbitrio magnam eſſe poſſe; illam autem quâ ad concava, tantam eſſe non debere, ut ejus ſemidiameter diſtantiâ, quæ erit inter lineas 12 & 55, in machina cujus ope formabitur, ſit major. Et in concavis poliendis multò celeriùs hæc rota vertenda eſt quàm mymphur; contrà verò in convexis, mymphur velociùs rotandus; quia mymphuris motus multò vehementiùs oras vitri, quàm medium atterit, rotæ verò minus. Utilitas autem horum motuum diverſorum manifeſta eſt: vitra enim ſi manu in patinâ expoliantur; modo, qui unicus in hunc uſque diem receptus eſt, licèt patina eam exactè haberet figuram quam vitra exigunt, non tamen eadem niſi caſu ipſis dari poteſt. Si verò utamur motû ſolius mymphuris, centrum vitri centro patinæ jungentis, omnes figuræ defectus qui in patina reperientur, circulos in vitro deſcribent; & vitri medium in quo minimus erit motus, nunquam ſatis atteretur.

Multa hîc ſunt ad Geometriam ſpectantia, quorum demonſtrationes omitto; mediocriter enim in hâc ſcientiâ exercitatis, ſatis omnia illa per ſe patent, & reliqui ſinè dubio faciliores ad habendam dictis meis fidem, quàm ad illa legenda ſe præbebunt.

VIII. *Ordo obſervandus ad ſe in iſtorum vitrorum politura exercendum. Vitra convexa quæ longioribus teleſcopiis inſerviunt, accuratiùs cæteris eſſe polienda.*

Cæterùm ut ordine ſingula procedant, vellem primò ut artifices in poliendis vitris planis ab una parte; & convexis ab altera, exercerentur, & quidem in iis quæ Hyperbolen referant, cujus foci duos aut tres pedes ab invicem diſtent. Nam hæc longitudo ſufficit ſpecillo ſatis perfectè objecta inacceſſa exhibituro. Deinde multa vitra concava expoliri vellem, una aliis magis cava, & ordine unum poſt aliud vitro convexo conjungendo, experiri quodnam ex ipſis perfectius teleſcopium componeret; habitâ etiam ratione oculi qui ipſo eſſet uſurus; quia conſtat hæc vitra magis concava requiri, pro iis qui tantùm proximè admota cernunt, quàm pro aliis. Vitro concavo ſic invento, quum idem ad omnia alia ſpecilla eidem oculo poſſit inſervire, nihil ampliùs ad teleſcopiorum ſtructuram requiritur, niſi tantùm ut exercitatione atque uſu, facilitas acquiratur alia vitra convexa poliendi, quæ longiùs quàm primum à concavo removenda ſint; & gradatim poliendi alia, quæ magis magiſque abducenda ſint, atque etiam quæ ſint pro ratione tantò majora, donec hac in re ad ſummum quod fieri poterit perveniatur. Sed quò longius hæc vitra convexa à concavis removenda erunt, & conſequenter ab oculo,

oculo, eò exquiſitiùs quoque polienda, quoniam iidem errores, longiùs in iis à debito loco radios detorquent.
Ut ſi vitrum F, radium C F tantundem refringit, quantum vitrum E refringit A E; adeò ut anguli A E G, & C F H ſint æquales; ſatis liquet C F tendentem ad H, longiùs recedere à puncto D, ad quod tenderet ſi nullam refractionem pateretur, quàm A E tendens ad G, à puncto B.



IX. *Quænam ſit præcipua perſpicillorum pulicariorum utilitas.*

Poſtremum, & quidem præcipuum quod hîc vellem, eſt ut vitra ab útraque parte convexa polirentur, pro ſpecillis quibus objecta propinquiora contemplamur; & primùm factis iis, quæ tubis valde brevibus includi debent, quoniam hæc facillima, illa gradatim poſtea aggredi, quæ longiores tubos exigunt, donec ad ea perveniatur quæ longiſſimos, qui uſui eſſe poſſint, deſiderant. Et ne forſan difficultas, quæ in fabrica horum ſpecillorùm occurrere poſſet, quenquam deterreat, hîc adhuc dicam, licèt initio illorum uſus non tantum omnibus abblandiatur quantum teleſcopiorum, quæ videntur in cælum nos eſſe evectura, & ibi in aſtris corpora æquè particularia & forſan æquè diverſa, ac ea quæ hîc in terrâ vidėmus, exhibitura, me nihilominus illa longè utiliora judicare; quoniam ſpes eſt eorum ope, diverſas miſtiones & diſpoſitiones minutarum partium, quibus animalia & plantæ, & forſan etiam alia corpora quibus undiquaque cingimur, conſtant, nos inſpecturos, & non parum inde adjumenti ad pernoſcendam eorum naturam habituros. Jam enim ſecundùm opinionem plurimorum philoſophorum omnia hæc corpora non niſi ex partibus elementorum diverſimode mixtis componuntur: & ſecundùm meam, tota illorum eſſentia & natura, ſaltem inanimatorum, tantùm in magnitudine, figurâ, ſitu, & motibus partium conſiſtit.

X. *Quomodo fieri poſſit ut duarum ejuſdem vitri ſuperficierum centra directè ſibi invicem opponantur.*

Supereſt adhuc nonnulla difficultas circa hæc vitra, quoties utrimque convexa aut concava fieri debent; ut ſcilicet centra duarum ejuſdem vitri ſuperficierum directè ſibi invicem opponantur: ſed hæc facilè tolli poteſt, ſi primò eorum circumferentia fiat torno exactè rotunda, & æqualis ei manubrii vel mymphuris, cui agglutinanda erunt ut poliantur; deinde cùm ei agglutinabuntur, & gypſum, aut pix, aut bitumen quo jungentur, ductile adhuc & ſequax

quax erit, ſi annulo accuratè ad eorum menſuram facto, & tantæ latitudinis ut extremitates vitri & mymphuris ſimul includat, inſerantur. Particularia plura inter poliendum obſervanda hîc omitto; ac etiam nolim in praxi eadem omnia quæ deſcripſi obſervari; quia non tam ipſas machinas, quàm machinarum fundamenta & cauſas explicare conatus ſum: Et artificibus imperitis inventa hîc deſcripta non commendo, ſed ea ſpero ſatis egregia, & ſatis magni momenti viſum iri, ut nonnullos ex maximè induſtriis & curioſis noſtri ævi, ad eorum executionem ſuſcipiendam invitent.

METEO-

METEORA.

CAPUT I.

De Natura terreſtrium corporum.

ITa natura homines comparati ſumus, ut magis plerumque admiremur quæ ſupra nos, quàm quæ vel infra, vel in eadem altitudine circa nos ſunt. Et quanquam nubes vix excedant quorundam montium vertices, ſæpe quoque infra faſtigia noſtrarum turrium vagentur; quia tamen oculos ad cœlum erectos contemplatio illarum exigit, tam ſublimes illas imaginamur, ut ipſi Poëtæ & Pictores regiam Dei ſedem iis adornent; & magnas illius manus ibi occupari fingant, laxandis atque obſtruendis ventorum clauſtris, matutino rore floſculis noſtris perfundendis, & fulminandis editorum montium jugis. Atque hoc ſpem mihi facit, ſi ita naturam illarum explicavero, ut nuſquam in iis, quæ ibi apparent, vel etiam quæ inde deſcendunt, admirationi locus relinquatur; quemvis facillimè crediturum non impoſſibile fore, eadem ratione cauſas omnium indagare, quæ terra mirabilia habet.

I. *Quid Auctor in hoc tractatu propoſitum ſibi habuerit.*

In primo hoc capite de natura terreſtrium corporum in genere loquemur; ut eò feliciùs in ſequenti exhalationes & vapores explicemus. Et quoniam hi vapores ſurgentes ex Oceano quandoque ſalem in ſuperficie illius componunt; hinc arreptâ occaſione paululum deſcriptioni illius immorabimur; atque in eo experiemur, Num formas corporum, quæ Philoſophi aiunt mixtione perfectâ compoſita eſſe ex elementis, æquè bene deprehendere poſſimus, ac Meteora, quæ ex iiſdem non niſi mixtione imperfectâ generari ferunt. Poſtea conſiderantes quo pacto vapores per aërem ferantur, dicemus unde ventis origo; Et ex eo quod in regionibus quibuſdam cogantur, nubium inde exſurgentium naturam exponemus; demum ex eo quòd reſolvantur, indicabimus quid nivi, pluviæ, grandini cauſam præbeat; ubi minimè nivis illius obliviſcemur, cujus particulæ velut circino dimenſæ ſtellas exiguas ſenis radiis accura-

II. *Hujus tractatus argumentum.*

curatiſſimè repræſentant; hæc enim licèt à majoribus haud fuerit notata, in maximis tamen naturæ miraculis cenſeri debet. Neque magis tempeſtates, fulmina, fulgura, varios ignes ibi accenſos, atque apparentia lumina tranſcurremus. Inter cætera autem ſtudioſè conabimur arcum cœleſtem bene delineare, & cauſas colorum illius ita exponere, ut inde etiam eorum quibus alia corpora imbuuntur, natura poſſit intelligi; his etiam cauſas addemus colorum quos vulgò collucere in nubibus videmus; circulorum itidem aſtra coronantium, & poſtremo cur Sol & Luna multiplicati interdum appareant.

Cæterum quoniam harum rerum cognitio pendet ex principiis generalibus naturæ, nondum ſatis benè, quod ego ſciam, in hunc uſque diem explicatis, hypotheſibus initio quibuſdam utendum erit, quemadmodum & in Dioptrice, ſed adeo planas & faciles illas reddere ſtudebo, ut forſan etiam non demonſtratas facilè ſitis admiſſuri.

Aquam, terram aërem, & reliqua corpora quæ nos circumſtant, ex variis particulis componi. Poros eſſe in omnibus iſtis corporibus ſubtili quadam materia repletos. Particulas aquæ eſſe longas, teretes & læves. Aliorum corporum ferè omnium particulas, habere figuras irregulares, anguloſas & ramorum inſtar expanſas. Ex iſtiusmodi particulis ſimul junctis & implexis corpora dura componi. Eaſdem, ſi non ſint implexæ, nec tam craſſæ quin à materia ſubtili poſſint agitari, oleum vel aërem componere.

III. Primò igitur ſuppono aquam, terram, aërem, & reliqua ſimilia corpora, quibus cingimur, conſtare multis exiguis partibus, figura & magnitudine differentibus: quæ nunquam tam accuratè nexæ & continuatæ ſunt, quin plurima ſpatia inter illas pateant; Non quidem vacua, ſed referta materiâ illâ ſubtiliſſimâ, per quam ſupra diximus actionem luminis communicari. Deinde ſuppono exiguas illas partes, quibus aqua componitur, longas, læves & lubricas eſſe anguillarum parvularum inſtar, quæ licèt jungantur & implicentur, nunquam tamen ita nexæ cohærent, ut non facilè ſeparentur. Et contrà, ferè omnes alias, tam terræ, quàm aëris & plerorumque corporum particulas admodum irregulares & inæquales figuras habere; adeò ut tam parum implicari non poſſint, quin ſtatim mutuò nectantur & hæreant velut impeditæ, quemadmodum rami virgultorum in ſepibus. Et quoties illæ ita nectuntur, corpora dura componunt, ut terram, lignum & ſimilia. Contrà, quoties ſimpliciter una alteri tantùm imponitur, & non niſi valde parum, vel nullo modo implicantur, & ſimul adeo parvæ ſunt, ut agitatione materiæ ſubtilis, quâ cinguntur, facilè moveri & ſeparari poſſint, multum ſpatii occupare debent; & corpora liquida, rariſſima & leviſſima, ut oleum aut aërem, componere.

Præ-

IV. *Hanc materiam ſubtilem indeſinenter moveri. Ipſam ſolere celeriùs ferri juxta terram quàm prope nubes, verſus Æquatorem quàm verſus Polos, æſtate quam hyeme, ac die quam nocte.*

Præterea cogitandum eſt materiam ſubtilem, omnia intervalla quæ ſunt inter partes horum corporum replentem, nunquam à motu velociſſimo ceſſare, ſed aſſiduè huc atque illuc ferri, non autem eadem velocitate ubivis & omni tempore: nam ut plurimum paulò concitatiùs fertur juxta ſuperficiem terræ, quàm in ſublimi aëre, ubi nubes conſiſtunt; & ſub æquatore, lociſque vicinis, quàm ſub polis; & in eodem loco velociùs æſtate, quàm hyeme; interdiu etiam, quàm noctu. Quorum omnium ratio manifeſta erit, ſi putemus lucem nihil aliud eſſe quàm motum quemdam, vel actionem qua corpora luminoſa materiam ſubtilem, quaquaverſum ſecundùm rectas lineas à ſe propellunt; quemadmodum in Dioptrica dictum eſt. Inde enim ſequitur radios ſolares, tam rectos quàm reflexos, validius illam agitare interdiu, quàm noctu; æſtate quàm hyeme; ſub æquatore, quàm ſub polis, & denique prope terram, quàm prope nubes.

V. *Ipſius etiam particulas eſſe inæquales. Quæ minores ſunt, minùs virium habere ad alia corpora movenda.*

Sciendum etiam eſt hanc materiam ſubtilem diverſæ magnitudinis partibus conſtare; earumque alias (licèt omnes perexiguæ ſint) aliis longè majores eſſe; & maximas quidem, vel (ut rectiùs loquamur) minùs exiguas, ſemper plus virium habere, quemadmodum in univerſum omnia magna corpora tantundem agitata, quantum parva, hæc robore multum exſuperant. Atque id efficit, ut quo hæc materia eſt minùs ſubtilis, id eſt, compoſita ex partibus minùs exiguis, hoc vehementiùs partes aliorum corporum agitare poſſit.

VI. *Craſſiuſculas præcipuè inveniri in locis ubi maximè ſunt agitatæ. Illas multorum corporum meatus ingredi non poſſe; ideoque iſta corpora eſſe aliis frigidiora.*

Unde etiam fit ut plerumque minùs ſubtilis ſit eo in loco & tempore, in quo maximè agitatur; ut juxta ſuperficiem terræ, quàm in media aëris regione; ſub æquatore, quàm ſub polis; æſtate, quàm hyeme; & demum interdiu, quàm noctu. Cujus rei ratio in eo conſiſtit, quòd harum partium maximæ, cùm eo ipſo ſint validiſſimæ, omnium facillimè eò tendere poſſint, ubi ob agitationem vehementiorem, faciliùs motus illarum continuatur. Semper tamen ingens numerus minorum, mixtus cum his maximis fertur: & notandum omnia terreſtria corpora, poris quibuſdam pervia eſſe, qui minimas illas quidem admittunt: ſed ex iis multa eſſe quæ tam arctos atque ita ordinatos hos meatus habent, ut maximas omnino excludant; Atque hæc ut plurimum ea ſunt, quæ gelidiora inveniuntur, ſi tangantur vel tantùm manus ad illa propius admoveantur. Sic quantùm marmor, aut metallum ligno

gelidius eſt, tantò etiam difficiliùs eorum poros partes hujus materiæ minùs ſubtiles admittere putandum eſt: & poros glaciei adhuc ægrius quàm marmoris vel metalli, cùm hæc ipſis multò frigidior ſit.

VII. *Quid ſit calor, & quid frigus. Quo modo corpora dura caleſiant. Cur aqua liquida eſſe ſoleat, ac quomodo frigore dureſcat. Cur glacies eandem ſemper retineat frigiditatem & duritiem quamdiu glacies eſt, etiam in æſtate, nec paulatim ut cera molliatur.*

Hîc enim ſtatuo ad naturam caloris & frigoris intelligendam, non opus eſſe aliud concipere, quàm exiguas corporum quæ tangimus partes ſolito magis aut minùs vehementer, ſive ab hac materia ſubtili ſive ab alia qualibet cauſa, commotas, intenſiùs etiam vel remiſſiùs in parva capillamenta nervorum tactui inſervientium ferri: Et cùm vehementiâ quâdam inſolitâ illa impelluntur, hoc ſenſum caloris in nobis efficere; frigoris verò cùm ſolito remiſſiùs agitantur; Ac licet hæc materia ſubtilis non ſeparet ab invicem corporum durorum partes inſtar ramorum implicitas, quemadmodum ſeparat partes aquæ, vel aliorum corporum liquidorum; tamen illa has agitare, & magis aut minùs concutere poteſt, prout impetu concitatiori aut languidiori fertur, vel etiam prout partes magis aut minùs craſſas habet: quemadmodum venti ramos omnes arborum, quibus ſepimentum aliquod contexitur, agitare poſſunt, nulla tamen earum evulſa. Cæterum cogitandum eſt inter hujus materiæ ſubtilis robur, & vim reſiſtentem partium corporum aliorum, illam proportionem eſſe, ut quum non minùs agitatur, neque ſubtilior eſt, quàm ſolet eſſe in hac regione juxta terram, vim habeat agitandi exiguas partes aquæ quas interlabitur,& ſingulas ſeorſum loco movendi; imò etiam pleraſque earum inflectendi,atque ita hanc aquam liquidam reddendi: ſed quum non vehementiùs pellitur, nec minùs ſubtilis eſt,quàm ſolet eſſe in his plagis in aëre ſublimi, aut quandoque per hyemem juxta terram,non ſatis illi roboris adeſt ad illas ita inflectendas & agitandas; unde fit ut confuſim & ſine ordine unæ aliis impoſitæ ſiſtantur, atque ita corpus durum, glaciem videlicet, componant; Adeò ut eandem differentiam inter aquam & glaciem poſſimus imaginari, quam inter cumulum parvarum anguillarum, ſeu viventium ſeu mortuarum, innatantem piſcatoriæ ſcaphæ foraminibus undique pertuſæ, quibus aqua fluviatilis, qua moventur, admittitur; & cumulum earundem anguillarum quæ ſiccæ & gelu rigidæ in ripa jacent. Et quoniam aqua nunquam gelu conſtringitur, niſi materia quæ ejus partes interlabitur plus ſolito ſit ſubtilis, inde fit, ut pori glaciei qui tum formantur ad menſuram particularum hujus materiæ ſubtiliſſimæ, ſic arctentur ut paulò majores omnino excludant;

atque

atque ita glacies maneat frigidiſſima, licèt in æſtatem reſervetur; atque ut ſemper duritiem ſuam obtineat; nec paulatim inſtar ceræ molleſcat: Ejus enim pororum anguſtia, impedit quò minus calor ad interiora penetret, niſi quatenus exteriora liqueſcunt.

Præterea hîc quoque notandum venit, partium longarum & lubricarum, ex quibus aquam compoſitam diximus, plurimas quidem eſſe, quæ hinc & inde ſe inflectunt, & à motu qui eas ita flectit ceſſant, prout materia ſubtilis qua cinguntur, paulò majori aut minori robore pollet, ut paulò ante dictum eſt; ſed præterea etiam quaſdam eſſe paulò craſſiores, quæ cùm non ita flexiles ſint, ſalis omnia genera componunt; & quaſdam alias paulò ſubtiliores, quæ, cùm non ita facilè ceſſent ab iſto motu, conflant liquores illos tenuiſſimos, qui ſpiritus aut aquæ vitæ vocantur, & nullo frigore ſolent concreſcere. Cùm autem illæ ex quibus aqua communis conſtat, omninò ceſſant ab eo motu qui eas flectit, non putandum eſt earum naturam exigere, ut omnes in rectum inſtar junci porrigantur, ſed in multis, ut potiùs hoc vel illo modo curvatæ ſint: Unde fit ut tunc non poſſint ſeipſas ad tam anguſtum ſpatium contrahere, quàm dum materia ſubtilis ſatis virium habens ad illas quomodolibet inflectendas, ſemper ipſarum figuras ad menſuram locorum quibus inſunt, accommodat. Notandum etiam eſt cùm hæc materia ſubtilis multò plus virium habet, quàm ad hoc requiratur, illam contrariâ ratione efficere, ut in majus ſpatium ſe diffundant. Quod facile erit experientiâ cognoſcere, ſi aliquod vas longi ſatis & anguſti colli calidâ repletum aëri exponamus, cùm gelat, hæc enim aqua ſenſim ſubſidet, uſque dum pervenerit ad certum aliquem frigoris gradum; Inde iterum paulatim intumeſcet & ſurget, uſque dum gelu vincta, conſiſtat; atque ita idem frigus quod initio illam coget & condenſabit, paulò pòſt eandem rarefaciet. Experientia etiam docet aquam calentem, quæ igni appoſita diu bulliit, frigidâ & crudâ celeriùs congelari; atque hoc ex eo contingit, quòd tenuiſſimæ ejus partes & quæ, cùm facillimè inflectantur, omnium maximè congelationi reſiſtunt, ex eâ dum bullit egrediantur.

VIII. Quæ ſint ſalium particulæ; quæ etiam ſpirituum, ſive aquarum, ardentium. Cur aqua rareſiat dum congelatur; atque etiam dum incaleſcit. Et cur fervefacta citiùs congeletur.

Ut autem faciliùs hæ hypotheſes apud vos inveniant locum, nolim putetis me particulas corporum terreſtrium tanquam atomos aut indiviſibilia corpuſcula concipere; ſed potiùs cùm omnes ex eadem materia conſtent, me credere unamquamque modis innumeris dividi poſſe, nec aliter inter ſe differre, quàm lapides variarum figu-

IX. Particulas de quibus hîc agimus, non eſſe indiviſibiles: nec in hoc

tractatu quidquam negari eorum quæ in vulgari Philoſophia traduntur.

figurarum ex eadem rupe exciſos. Præterea etiam ne videar ſponte Philoſophis aliquam in me diſputandi occaſionem dare velle, moneo expreſſè, me nihil eorum negare, quæ illi, præter ea quæ jam dixi, in corporibus imaginantur, ut formas ſubſtantiales, qualitates reales, & ſimilia, ſed putare meas rationes tantò magis eſſe admittendas, quò ſimpliciora & pauciora ſunt principia ex quibus pendent.

CAPUT II.

De vaporibus & exhalationibus.

I. *Quomodo vi Solis corporum terreſtrium particulæ nonnullæ ſurſum attollantur.*

SI conſideremus materiam ſubtilem, quæ per terreſtrium corporum poros fertur, vel præſentiâ Solis, vel ſimili qualicunque cauſâ vehementiùs quoque exiguas iſtorum corporum partes impellere, facillimè intelligemus illam effecturam, ut quæ ſatis exiguæ ſunt, & ſimul ejus figuræ, atque in tali ſitu, ut facilè à vicinis ſeparentur, huc atque illuc diſſiliant atque in aërem attolantur: non quidem inclinatione quadam ſingulari, qua aſcenſum affectent, aut vi quadam Solis attrahente, ſed ſolummodo quia locum nullum inveniunt, per quem faciliùs motum continuare queant: quemadmodum è terra pulvis ſurgit, ſi tantùm pedibus alicujus viatoris deorſum pellatur & agitetur; licèt enim grana hujus pulveris magnitudine & pondere multùm exuperent exiguas partes de quibus hîc eſt ſermo, nihilominus tamen ſurſum tendunt; videmuſque altiùs illa eniti, cùm vaſta planities diſcurſantibus multis conculcatur, quàm ſi pars tantùm ejus ab uno ex iis prematur. Ideoque non eſt mirandum, ſi Solis actio perexiguas materiæ partes, quibus vapores & exhalationes componuntur, in ſublime attollat, quum ſimul eodem tempore totum hemiſphærium terræ illuſtret, eique integros dies incumbat.

II. *Quid ſit vapor; & quid exhalatio. Plures vapores quàm exhalationes generari. Quomodo craſſiores exhalationes ex corporibus*

Sed notemus has exiguas partes ita ſublatas in aërem vi Solis, ut plurimum illam figuram habere, quam partibus aquæ tribuimus: nullæ enim aliæ ſunt, quæ faciliùs à corporibus in quibus hærent divellantur. Atque has ſolas abhinc ſpeciatim vapores nominabimus, ut diſtinguantur ab aliis, quæ figuras magis irregulares habent, & quas, magis proprio vocabulo deſtituti, exhalationes dicemus. Sub harum autem nomine & illas comprehendam, quæ fere eandem cum aqua figuram habentes, ſed magis ſubtiles, ſpiritus aut aquas vitæ componunt; quia facilè ardent ut ipſæ, vapores autem nunquam.

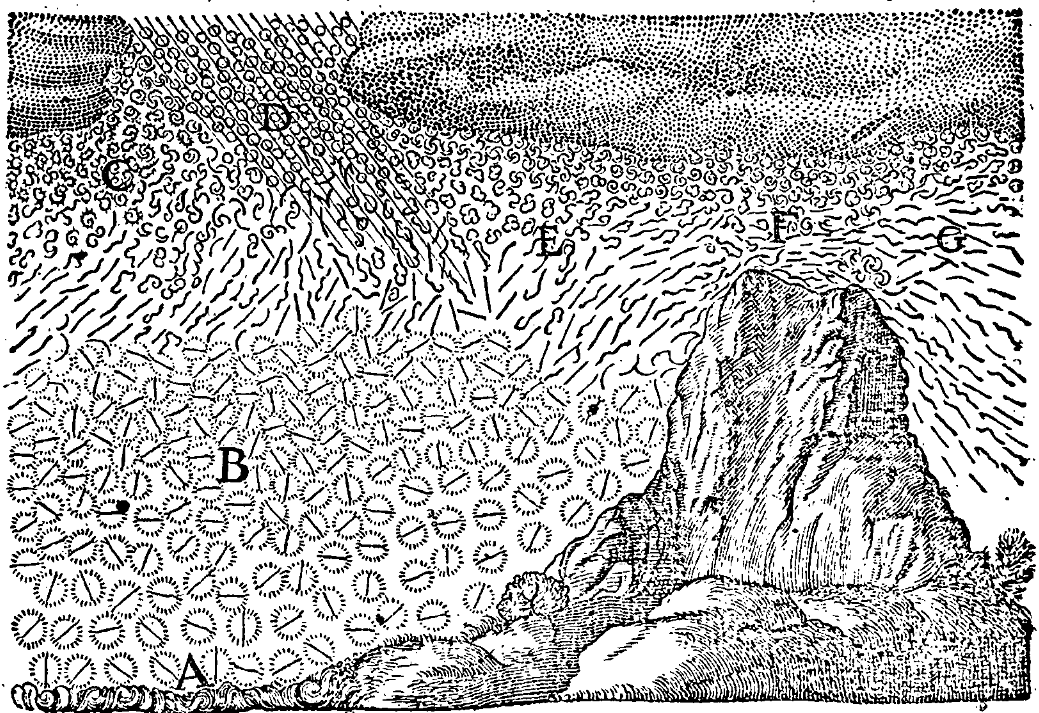
Illas

Illas verò hinc excludam quæ cùm in multos ramos diviſæ ſint, ſunt ſimul tam ſubtiles, ut non aliud corpus, quàm aëris componant. Quod autem ad illas attinet quæ paulò craſſiores etiam in ramos diviſæ ſunt, raro quidem ex corporibus duris, in quibus hærent, ſua ſponte egrediuntur; Sed ſi quando ignis illa depaſcat, omnes in fumum ſolvuntur; Et aqua etiam poris illorum illapſa ſæpius has librare & ſecum in ſublime auferre poteſt; eadem ratione qua ventus per tranſverſam ſepem ſpirans paleas vel folia in virgultis hærentia ſecum rapit: ſeu potiùs quemadmodum ipſa aqua, in ſummum alembici ſecum attollit exiguas partes olei, quas Chymici ex plantis ſiccis plurimâ aquâ maceratis extrahunt, omnia ſimul deſtillantes; atque hac operâ efficientes, ut paululum illud olei quod habent, cum magnâ immiſtæ aquæ copiâ aſſurgat. Revera enim plurimæ illarum eædem ſunt, quæ corpora horum oleorum componere ſolent.

terreſtribus egrediantur.

LIBRARY OF THE BOMBAY BRANCH OF THE ROYAL ASIATIC SOCIETY

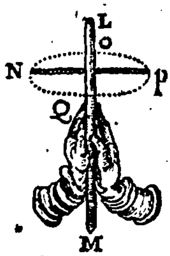
Notemus etiam vapores ſemper plus ſpatii occupare quàm aquam, III. *Cur aqua*



licèt

in vaporem verſa valdè multùm loci occupet.

licèt nonniſi ex iiſdem particulis conſtent; quia cùm hæ partes corpus aquæ componunt, non moventur niſi quantum ſufficit ut ſe inflectant & labendo unæ aliis implicent; quemadmodum videmus illas exhiberi ad A. Sed contrà quum vaporis formam habent, agitatio illarum adeò eſt concitata, ut celerrimè rotentur in omnes partes, & eadem opera in longitudinem ſuam porrigantur; unde fit ut ſingulæ illarum reliquas ſuis ſimiles, irruptionem in parvas ſphærulas, quas deſcribunt, molientes, arcere atque abigere poſſint, ut illas cernimus repræſentari ad B; planè quemadmodum baculo L M, per quem funiculus N P trajectus eſt, celerrimè rotato, videmus funiculum rectum atque extenſum porrigi, occupantem eo ipſo totum ſpatium comprehenſum circulo N O P Q: Hac ratione ut nullum ibi aliud corpus locari poſſit, quod non cum impetu flagellet, atque expellere nitatur; ſed motu facto lentiore, illum collabi, & baculum ſua ſponte circumdare, neque tantum ſpatii occupare, quàm antea.

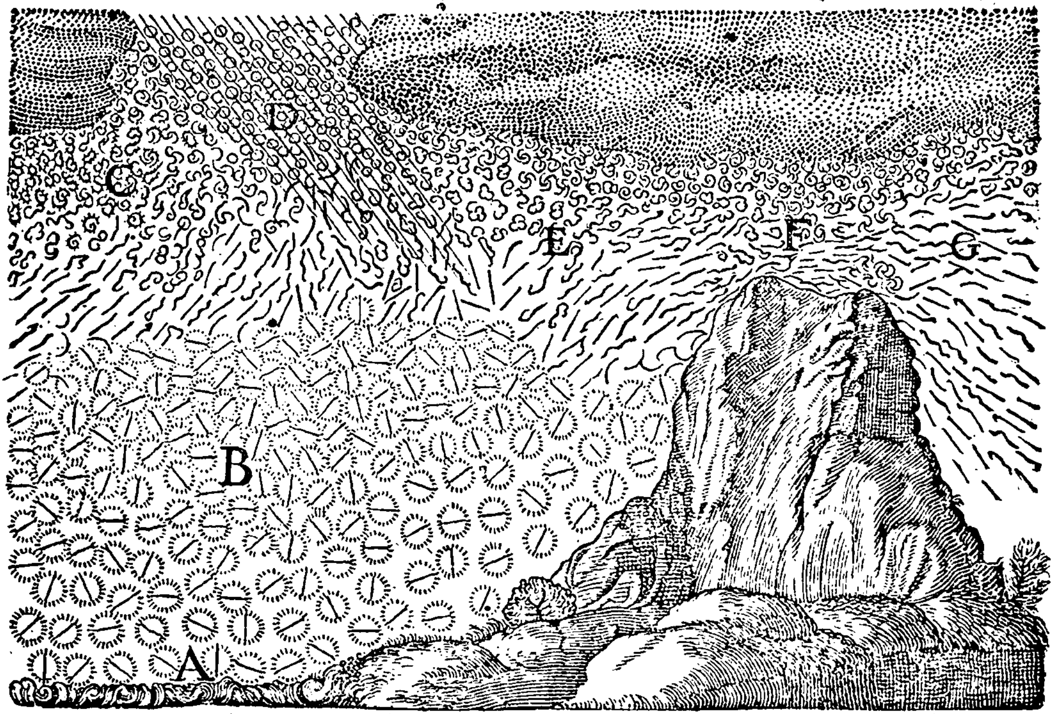


IV.

Quomodò iidem vapores magis aut minùs denſari poſſint. Quare inſolitus calor æſtate interdum aëre nubilo ſentiatur. Et quid vapores calidos aut frigidos reddat.

Obſervemus præterea hos vapores modò magis, modò minùs eſſe denſos aut raros; magis aut minus calidos vel frigidos; magis vel minus pellucidos vel obſcuros; magis etiam vel minus humidos vel ſiccos. Primò enim cùm partes illorum non amplius ſatis agitatæ, ut rectæ maneant & extenſæ, incipiunt convolvi atque accedere ad invicem, ut videmus ad C & D; vel etiam cùm inter montes arctatæ, vel inter actiones diverſorum ventorum mediæ, qui flatu oppoſito alios alii impediunt, quo minùs aërem agitent; vel cùm ſub nubibus quibuſdam ſtantes, non tantùm dilatari poſſunt, quantum agitatio illarum exigit, quales cernimus ad E; vel etiam denique cùm plures earum ſimul maximam partem ſuæ agitationis motui in eandem partem impendentes, non tam velociter rotantur quàm alias ſolent, quemadmodum illæ quæ ad F, ubi egreſſæ ex ſpatio E, ventum generant nitentem ad G. Palam eſt vapores, quos componunt, craſſiores & magis coactos eſſe, quàm ſi horum trium nihil accideret. Manifeſtum quoque eſt ſi vaporem ad E tantundem agitatum fingamus, quantum eſt ille qui ad B, multò illum calidiorem fore; nam particulæ ejus magis coactæ plus virium habent;

bent; quemadmodum candentis ferri calor, ardentior eſt calore flammæ vel prunarum. Atque hinc eſt ille calor quem vehementiorem & magis veluti ſuffocantem æſtate interdum ſentimus, aëre tranquillo & nubibus undiquaque æqualiter preſſo pluviam moliente, quàm eodem nitido & ſereno. Vapor autem qui ad C, frigidior eſt illo qui ad B, licèt particulas paulò arctiùs compreſſas habeat; quia multò minùs agitatas eaſdem ſupponimus. Contra ille qui ad D, calidior, quia ejus particulas multò magis condenſatas, &



non niſi paulò minùs agitatas ſtatuimus. Et qui ad F frigidior quàm qui ad E, licèt partes non minùs compreſſas nec minùs habeat agitatas; quoniam illæ magis conſpirant in eundem motum, atque ideo particulas aliorum corporum minùs concutiunt. Ut ventus ſemper eodem modo ſpirans, licèt vehementiſſimus, non tantùm agitat folia & ramos arborum, quantum languidior, ſed magis inæqualis.

V. *Cur halitus calidior emittatur ore valde aperto, quàm propemodum clauſo. Et cur majores venti ſemper frigidi ſint.*

Et experientia docebit, in agitatione parvarum partium, terreſtrium corporum calorem conſiſtere, ſi contra digitos junctos fortiter ſpirantes, obſervemus ſpiritum ore egreſſum, in exteriori manus ſuperficie frigidum nobis videri, quia ibi celerrimè & æquali robore latus, non multum agitationis efficit; Et contrà ſatis calidum inter medios digitos; quia per illos lentiùs & inæqualiùs enitens, magis tremulo motu exiguas illorum partes concitat. Ut illum etiam ſemper calidum ſentimus ore patulo & hianti flantes, & frigidum eodem ferè clauſo. Atque ab hac eadem ratione eſt quod communiter venti impetuoſi frigidi ſunt neque multi calidi ſpirant, niſi etiam ſimul ſint lenti.

VI. *Cur vapores interdum magis interdum minus radios luminis obtundant. Cur halitus oris magis videatur hyeme quàm æſtate. Plures vapores ſolere eſſe in aëre cùm minimè videntur quàm cùm videntur.*

Præterea vapores ad B & E & F ſunt pellucidi, nec viſu à reliquo aëre dignoſci queunt: quum enim celerrimè, & eodem quo materia ſubtilis, quæ illas circumjacet, impetu moveantur, non poſſunt impedire ne actionem à lucidis corporibus manantem in ſe admittat, ſed potiùs ipſimet etiam illam admittunt. Contra verò vapor ad C obſcurior, ſive minùs tranſparens evadit, quoniam ejus particulæ non ſunt ampliùs ita obſequentes huic materiæ ſubtili, ut quibuſlibet ejus impulſionibus cedant: & vapor qui ad D, quia calidior quàm qui ad C, non tam obſcurus eſſe poteſt. Ut videmus hyberno tempore calentium equorum halitum & ſudorem propter aëris frigus ſpecie denſi & obſcuri fumi craſſeſcere, qui contra æſtate, propter ejuſdem aëris calorem, non apparet. Neque enim dubitandum quin aër ſæpe tam multos aut etiam plures vapores contineat, cùm nulli prorſus in eo videntur, quàm cùm denſiſſimi apparent: quomodo enim ſine miraculo fieri poſſet, ut Sol torridus æſtivo tempore, media die, vel lacui vel locis paludoſis incumbens, nullos vapores inde elevaret? tum temporis enim notatur, aquas ſubſidere & decreſcere magis, quàm aëre frigido & obſcuro.

VII. *Quo ſenſu vapores alii aliis humidiores aut ſicciores dici poſſint.*

Denique vapores, qui ad E humidiores ſunt, id eſt, magis diſpoſiti ad tranſeundum in aquam, atque ad reliqua corpora inſtar aquæ humectanda, quàm qui ad F. Nam contrà hi ſicci ſunt, quia validè impellendo humida corpora quibus occurrunt, inde ejicere partes aquæ in iis latentes & ſecum auferre poſſunt, atque ita illa exſiccare. Ut etiam ventos impetuoſos ſemper ſiccos experimur, neque humidum quemquam niſi ſimul & languidum. Dicere quoque poſſumus eoſdem vapores, qui ad E, humidiores eſſe iis, qui ad D, quum partes illorum plus agitatæ, meliùs aliorum corporum poris,

ad

ad ea humectanda ſe inſinuare poſſint. Sed alio reſpectu ſicciores etiam dici poſſunt; quia ſcilicet nimia partium agitatio prohibet, ne tam facilè in aquam coëant.

VIII. *Quæ ſint variæ exhalationum naturæ: & quomodo ſeipſas à vaporibus ſegregent.*

Quantum ad exhalationes, longè plures qualitates admittunt, quàm vapores, ob majorem quam habent partium differentiam. Hic autem ſufficit notaſſe, craſſiores ferè nihil eſſe præter terram, qualem in fundo vaſis cernimus, in quo pluvia, vel nivalis aqua reſedit; ſubtiliores verò nil aliud, quàm ſpiritus, aut aquas vitæ, quæ ſemper priores è corporibus deſtillatis ſurgunt; Et mediarum alias commune quid habere cum volatilium ſalium, alias cum oleorum natura, ſeu potiùs cum illa fumi ex iis dum comburuntur egredientis. Et licèt hæ exhalationes maximam partem non leventur in aërem, niſi vaporibus mixtæ, facillimè tamen ab iis poſteà ſeparantur; aut ſua ſponte, quemadmodum olea ab aqua cum qua diſtillantur; aut agitatione ventorum adjutæ, quæ illas in unum aut plura corpora cogit; quemadmodum ruſticæ lactis cremorem pulſando, butyrum à ſero ſeparant; vel etiam hoc ſolo quod vel leviores, vel ponderoſiores, vel magis vel minùs vibratæ, in regione ſublimiori vel humiliori commorantur, quàm ipſi vapores. Et communiter olea minùs altè levantur, quàm aquæ vitæ; & quæ magis terream habent naturam, minùs adhuc quam olea. Nullæ autem ſunt quæ inferiùs ſubſiſtant, quàm illæ aquæ particulæ ex quibus ſal commune componitur; quæ quamvis propriè loquendo, neque exhalationes neque vapores dici poſſint, cùm nunquam altius quàm ad ſuperficiem maris attollantur; quia tamen evaporatione hujus aquæ eò pertingunt, & multa habent valde notatu digna, quæ hîc commodè poſſunt explicari, minimè illas omittam.

CAPUT III.

De Sale.

I. *Quæ ſit natura aquæ ſalſæ: & cur oleum ex corporibus eo madefactis non tam facilè egrediatur quàm aqua.*

SAlſedo maris conſiſtit tantùm in craſſioribus iſtis ejus aquæ particulis, quas paulò antè audivimus non convolvi aut flecti poſſe actione materiæ ſubtilis, quemadmodum reliquas, neque etiam agitari niſi minorum interventu. Primò enim, niſi aqua compoſita foret ex ejuſmodi partibus, quales ſupra ſtatuimus, æquè facile aut difficile illi eſſet, in quotlibet & cujuslibet figuræ partes dividi; atque ideò vel non tam libere, quàm ſolet, illaberetur corporibus, quorum

 meatus

meatus ſatis laxi ſunt, ut calci & arenæ; vel etiam quodammodo in ea penetraret, quæ arctiores illos habent, ut in vitrum & metallum. Deinde niſi hæ aquæ partes eam haberent figuram quam ipſis tribuimus, non tam facilè ex poris aliorum corporum, quos inſederunt, ſolâ ventorum agitatione aut calore expellerentur; ut olea & pinguiores alii liquores, quorum partes alias figuras habere diximus, manifeſtum reddunt: vix enim unquam omnino ejici poſſunt ex corporibus, quæ ſemel occuparunt. Poſtremo quoniam nulla in natura corpora videmus adeò accuratè ſimilia, quin ſemper aliquantulum in magnitudine differant, neminem eſſe puto, qui difficulter patiatur ſibi perſuaderi aquæ etiam partes non omnino æquales eſſe, & præſertim in mari (quod eſt ingens aquarum omnium receptaculum) quaſdam tam craſſas inveniri, ut non poſſint inſtar aliarum, diverſimodè inflecti ab ea vi quâ communiter agitantur. Atque hîc deinceps conabor demonſtrare, hoc ſolum ſufficere ut omnes ſalis qualitates in iis reperiantur.

II. *Cur tanta ſit in ſapore differentia inter ſalem & aquam dulcem. Cur ſal carnium corruptionem impediat, eaſque duriores reddat: cur verò aqua dulcis eas corrumpat.*

Primò non mirandum eſt illas ſaporem pungentem & penetrantem habere, multum differentem ab eo aquæ dulcis; cùm enim non poſſint à materia ſubtili, quæ illas circumjacet inflecti, neceſſe eſt ut in cuſpides erectæ & telorum inſtar vibratæ linguæ poros ingrediantur, atque ita penetrent ſatis altè ad illam pungendam: cùm è contrà partes aquæ dulcis molliter ſupra illam fluitantes, & ſemper in latera jacentes, ob facilitatem quâ flectuntur, vix guſtu poſſint ſentiri. Et particulæ ſalis ita punctim ingreſſæ poros carnium, quæ eo condiri ſolent ut aſſerventur, non modò humiditatem tollunt, ſed etiam ſunt inſtar paxillorum hîc illic inter earum partes defixorum, ubi immoti & non cedentes illas ſuſtinent, & impediunt ne aliæ magis lubricæ ſeu plicatiles immixtæ, illas concutientes, loco moveant, atque ita corrumpant corpus quod componunt. Hinc etiam carnes ſalitæ ſucceſſione temporis magis indureſcunt; quas alioqui partes aquæ dulcis, ſe inflectendo, atque huc illuc poris earum illabendo, facile emollirent & corrumperent.

III. *Cur aqua ſalſa gravior ſit quàm dulcis; & nihilominus ſalis grana in aquæ ma-*

Præterea non mirum eſt aquam ſalſam dulci ponderoſiorem eſſe, quum partibus conſtet magis craſſis & ſolidis: quæ propterea in minus ſpatium contrahi poſſunt; Ex hoc enim gravitas pendet. Sed inquiſitione dignum eſt, quare partes illæ ſolidiores inter alias minùs ſolidas miſtæ remaneant, quum ob majorem gravitatem ſubſidere debere videantur. Et hujus rei ratio eſt, ſaltem in partibus

ſalis

rinæ ſuperficie formentur. Particulas ſalis communis eſſe longas, rectas, & in utraque extremitate æqualiter craſſas: quomodoque diſponantur inter particulas aquæ dulcis: & majorem eſſe particularum agitationem in aqua ſalſa, quàm in dulci.

ſalis vulgaris, quòd utramque extremitatem æqualiter craſſam habeant, ſintque omnino rectæ inſtar teli vel baculi: ſi enim unquam in mari quædam fuerint in una ſui extremitate craſſiores, & eo ipſo ponderoſiores quàm in altera, ſatis temporis à mundi exordio habuere, ut, craſſiori iſta parte deorſum inclinata, uſque ad fundum deſcenderent; & ſi quæ fuerint curvæ, ſatis etiam temporis habuerunt, ut corporibus duris occurrentes, eorum poros ingrederentur; ſed quia in hos ſemel immiſſæ, non tam facilè ſe inde liberare potuerunt, quàm rectæ & in utraque parte æquales, ideo nullæ nunc præter has ibi eſſe poſſunt. Hæ autem quoniam tranſverſæ ſibi invicem incumbunt, præbent occaſionem partibus aquæ dulcis, quæ à motu non ceſſant, illas interlabendi & ſe ipſis annulorum inſtar circumvolvendi, atque ita ordinandi ac diſponendi, ut faciliùs motum continuare queant, & etiam celeriorem habere quàm ſi ſolæ eſſent. Nam cùm ita aliis circumvolutæ ſunt, vis materiæ ſubtilis quâ agitantur, id tantùm agendum habet, ut eas quàm citiſſimè circa particulas ſalis quas amplectuntur verſet, atque ex alia in aliam transferat, nullis interim ex earum plicaturis ſive annulis immutatis; contrà verò cùm ſolæ exiſtentes aquam dulcem componunt, ita neceſſario implicantur, ut pars virium hujus materiæ ſubtilis debeat impendi in iis diverſimodè flectendis, alioqui enim ab invicem non poſſent ſeparari; & ideò tunc illas, nec tam facilè, nec tam velociter movere, id eſt, ex uno loco in alium transferre poteſt.

IV.
Cur ſal facilè humiditate ſolvatur: & cur in certa aquæ dulcis quantitate, certa tantùm ejus quantitas liqueſcat. Cur aqua marina pellucidior ſit fluviatili, & paulò major in ea fiat luminis refractio.

Quum itaque ſit verum partes aquæ dulcis partibus ſalis circumvolutas, faciliùs moveri poſſe quàm ſolas, non mirum eſt illas has circumlabi, cùm ſatis prope adſunt, & ita complexas retinere ut illas ponderis inæqualitas non divellat. Quo fit ut ſal ſatis facilè ſolvatur, in aquam dulcem injectus, vel tantùm humidiori aëri expoſitus; nec tamen ſolvatur in quantitate aquæ determinata, niſi determinata ejus quantitas; ea ſcilicet quam partes aquæ flexiles ſe circumvolvendo amplecti poſſunt. Et quoniam ſcimus pellucida corpora quo minùs motui materiæ ſubtilis, in poris ſuis hærentis, reſiſtunt, hoc pellucidiora eſſe, inde etiam intelligimus aquam marinam naturaliter fluviali pellucidiorem eſſe debere, & refractiones paulò majores efficere.

Videmus quoque illam difficilius gelu conſtringi; quia nunquam aqua gelari poteſt, niſi quoties materia ſubtilis per partes illius fuſa, non ſatis roboris ad illas agitandas habet. Hinc etiam

V.
Cur non

 cauſas

tam facilè congeletur: & quomodo aqua ope ſalis in glaciem vertatur.

cauſas arcani per æſtatem componendæ glaciei diſcere poſſumus; quod licèt jam ſatis vulgatum, ex optimis tamen eſt quod ejuſmodi arcanorum ſtudioſi habent. Salem æquali copiæ nivis, aut glaciei contuſæ mixtum, circa aliquod vas aqua dulci repletum diſponunt & ſine alio artificio, ut illa ſimul ſolvuntur, hæc in glaciem coït: Quia materia ſubtilis partibus hujus aquæ circumfuſa; craſſior aut minùs ſubtilis, & conſequenter plus virium habens, quàm illa quæ circa nivis partes hærebat, locum illius occupat, dum partes nivis liqueſcendo partibus ſalis circumvolvuntur, faciliùs enim per ſalſæ aquæ quàm per dulcis poros movetur, & perpetuò ex corpore uno in aliud tranſire nititur, ut ad ea loca perveniat in quibus motui ſuo minùs reſiſtitur: quo ipſo materia ſubtilior ex nive in aquam penetrat, ut egredienti ſuccedat, & quum non ſatis valida ſit ad continuandam agitationem hujus aquæ, illam concreſcere ſinit.

VI. *Cur difficillimè ſal abeat in vaporem, & aqua dulcis facillimè.*

Sed primaria partium ſalis qualitas eſt, maximè fixas eſſe, hoc eſt, non facilè in vapores ſolutas attolli, quemadmodum partes aquæ dulcis. Quod non tantùm accidit quia majores ſunt, & ponderoſiores, ſed etiam quia cùm longæ ſint & rectæ, non diu in aëre librari poſſunt, ſive ulteriùs aſcenſuræ ſive deſcenſuræ, quin altera earum extremitas deorſum pendeat, atque ita terræ ad perpendiculum immineant. Sive enim ad aſcendendum ſive ad deſcendendum, faciliùs aërem hoc ſitu quàm ullo alio ſecant. Quod non eodem modo in partibus aquæ dulcis fit; quum enim ſint valde plicatiles, nunquam niſi celerrimè rotatæ in rectum porriguntur; quum contrà partes ſalis vix unquam hac ratione rotari poſſint; nam ſibi invicem occurrentes, quia ipſarum inflexibilitas ne unæ aliis cederent impediret, ſtatim hærere aut motum interrumpere cogerentur. Sed quum ita in aëre ſuſpenduntur, alterâ ſuâ cuſpide terræ obverſâ, manifeſtum eſt potiùs deſcenſuras quàm aſcenſuras; vis enim quæ furſum impellere poſſet, longè remiſſiùs agit quàm ſi tranſverſæ jacerent, & quidem accuratè tantò, quantò aëris cuſpidi reſiſtentis quantitas minor eſt illa, quæ obniteretur longitudini, quum interea pondus illarum ſemper æquale hoc vehementiùs agat, quo aëris vis reſiſtens minor eſt.

VII. *Cur aqua maris arena percolata dulce-*

Quibus ſi addamus aquam marinam dum arenas permeat dulceſcere (quia nempe partes ſalis, cùm ſint inflexibiles, non ut partes aquæ dulcis, per exiguos illos anfractus, qui circa ſabuli grana

repe-

reperiuntur labi poſſunt), diſcemus fontes & flumina, cùm non niſi ex aquâ vel per vapores ſublatâ, vel colatâ per multum arenæ conflata ſint, minimè ſalſa eſſe debere. Itemque univerſas illas aquas dulces, quæ quotidie in mare ruunt, neque ejus magnitudinem augere, neque ſalſedinem minuere poſſe: Nam continuo totidem inde egrediuntur, quarum aliæ in vapores mutatæ ſublimia petunt; atque indè in nivem aut pluviam glomeratæ decidunt in terram; aliæ autem & quidem plurimæ per ſubterraneos meatus uſque ad radices montium penetrantes, & calore ibi incluſo, velut reſolutæ in vaporem, attolluntur in eorundem juga ubi ſcaturigines ſeu capita fontium vel fluviorum implent.

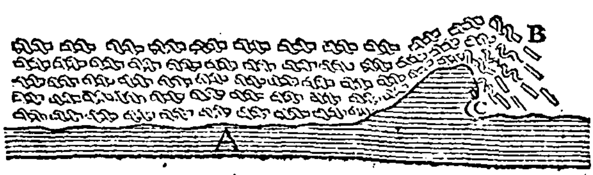
ſcat; & aqua fontium & fluminum ſit dulcis. Cur flumina in mare fluentia ejus aquas nec dulciores, nec copioſiores reddant.

VIII. *Cur mare magis ſalſum ſit verſus æquatorem, quàm verſus polos.*

Sciemus etiam aquam marinam magis ſalſam eſſe ſub æquatore quàm ſub polis, ſi conſideremus Solis æſtum ibi vehementiorem plures vapores excitare, qui non ſemper eodem relabuntur unde venerunt; ſed plerumque aliorſum in loca polis viciniora, ut meliùs poſteà intelligemus.

IX. *Cur aqua ſalſa minùs apta ſit incendiis extinguendis quàm dulcis: & cur noctu dum agitatur in mari, lumen emittat. Cur nec muria, nec aqua maris diu in vaſe ſervata ſic luceat: & cur non æqualiter omnes ejus guttæ ſic luceant.*

Poſtremò, niſi accuratæ ignis explicationi hic inhærere nollem, addi poſſet, quare aqua marina reſtinguendis incendiis fluviali minus idonea ſit; Item quare agitata noctu ſcintillet. Videremus enim particulas ſalis, dum velut ſuſpenſæ inter illas aquæ dulcis hærent, facillimè concuti, & ita concuſſas, multoque robore pollentes, ex eo quod ſint rectæ & inflexiles, non modo flammam augere ſi illi immittantur, ſed etiam ex ſe ſolis aliquam accendere poſſe, ſi cum impetu ab aqua in qua ſunt exiliant. Ut ſi mare A, cum



vehementia impulſum ad C, ibique illiſum ſcopulo, vel obſtaculo alio ſimili aſſurgat ad B, impetus quem partes ſalis ex hoc concuſſu acquirunt, efficere poteſt, ut earum primæ in aërem juxta B ejectæ ſe ibi dulcis aquæ partibus quibus circumcingebantur expediant; atque ita ſolæ & certo intervallo ab invicem diſſitæ, ſcintillas ignis generent, non abſimiles iis quæ ſolent emicare ex ſilice percuſſo.

cuſſo. Notandum tamen particulas ſalis ad hunc effectum admodum rectas & lubricas requiri, ut tantò faciliùs à partibus aquæ dulcis ſeparari queant; unde nec muria, nec aqua marina diu in vaſe aliquo ſervata, ejuſmodi ſcintillas emittit. Requiritur præterea, ut partes aquæ dulcis illas ſalis non nimis arctè complectantur; unde crebriores hæ ſcintillæ apparent cœlo calido quàm frigido: Item ut mare ſatis agitatum & concitatum ſit; Unde fit ut talis flamma ex omnibus ejus fluctibus non emicet: Ac poſtremò ut partes ſalis ferantur punctim inſtar ſagittarum, potiùs quàm tranſverſim; atque hinc fit ut non omnes guttæ ex eadem aqua exſilientes eodem modo reluceant.

X. *Cur aqua in littore maris foſſis quibuſdam minimè profundis includatur ad ſalem conficiendum: & cur ſal non fiat niſi aëre calido & ſicco.*

Deinceps verò perpendamus quâ ratione ſal dum generatur ſummæ aquæ innatet, licèt admodum fixæ & ponderoſæ illius partes ſint, & quomodo ibi in exigua grana formetur, quorum figura quadrata non multum diſcrepat ab illa Adamantis, in menſulæ formam expoliti, niſi quod latiſſima illorum frons paulum excavata conſpicitur. Primò neceſſarium eſt aquam marinam aliquâ foſſâ excipi ad evitandam continuam fluctuum agitationem, & excludendam aquam dulcem, quam ſine intermiſſione pluviæ & flumina in Oceanum convehunt. Deinde requiritur aër ſatis calidus & ſiccus, ut agitatio materiæ ſubtilis quæ in eo eſt, ad partes aquæ dulcis, à partibus ſalis quibus circumvolvuntur liberandas & in vaporem attollendas ſufficiat.

XI. *Cur omnium liquorum ſuperficies ſit admodum lævis: & cur aquæ ſuperficies difficiliùs dividatur quàm ejus interiores partes.*

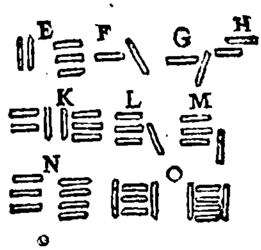
Et notandum aquæ, ut & aliorum omnium liquorum, ſuperficiem perpetuò æqualem & maximè levem eſſe; quia partes quidem illius inter ſe uniformi motu moventur; partes quoque aëris illam tangentes pari inter ſe agitatione feruntur: at aquæ partes alia ratione & menſura agitantur, quàm aëris; & præterea materia ſubtilis partibus aëris circumfuſa, longè aliter movetur, quàm ea quæ aquæ partes interfluit; atque hinc ſuperficies utriuſque politur, planè eodem modo ac ſi duo corpora dura attererentur, niſi quòd longè facilius & ferè in eodem inſtanti hîc lævigatio fiat, propter partium, quæ in liquidis ſunt mobilitatem. Hinc etiam fit ut ſuperficies aquæ longè difficiliùs, quàm ejus interiora dividatur. Hoc autem ita ſe habere docet experientia; nam corpora ſatis parva, licet ex materia gravi & ponderoſa, ut exiguæ acus chalybeæ, facile ſuſtinentur & innatant ſummæ aquæ, quamdiu ejus ſuperficies nondum divulſa eſt, ſed ubi ſemel infra illam ſunt, ſtatim uſque ad fundum deſcendunt.

Jam

XII. *Quomodo ſalis particulæ in aquæ ſuperficie hæreant.*

Jam verò cogitandum eſt, aërem cùm ſatis calidus eſt ad excoquendum ſalem, non tantummodo quaſdam flexibilium aquæ partium excitare, & in vaporem elevare poſſe, ſed etiam cum tanta velocitate attollere, ut priùs illæ ad ſummam hujus aquæ ſuperficiem perveniant, quàm tempus habuerint partibus ſalis quibus fuerunt circumvolutæ, ſe omnino liberandi; caſque idcirco eo uſque ſecum adducunt, nec priùs planè deſerunt, quàm foramen exiguum, per quod ex corpore aquæ emerſerunt, ſit clauſum: Unde fit ut hæ particulæ ſalis ab iis aquæ dulcis poſtmodum relictæ huic ſuperficiei ſupernatent. Ut eas repræſentari videmus ad D. Cùm enim ibi tranſverſim jaceant, non ſatis habent gravitatis ad ſubſidendum, ut nec acus chalybeæ, de quibus diximus, ſed tantùm, paululum ſuperficiem deprimunt. Atque ita primæ quæ hoc pacto aquæ ſupernatant, hinc inde per ejus ſuperficiem ſparſæ, multas veluti foſſas aut cavitates perexiguas in ea formant: Deinde quæ ſequuntur emergentes ex harum foſſarum lateribus, propter eorum quantulamcunque declivitatem, delabuntur ad ipſarum fundum, ibique ſe prioribus adjungunt. Et inter cætera hîc obſervandum ex quacunque demum illæ parte adveniant, aptè ad latus priorum ſe applicare, ut videmus ad E, ſecundas ſaltem, ſæpe etiam tertias; quoniam hoc ipſo paulò altiùs deſcendunt, quàm ſi in alio ſitu remanerent, ut in eo qui exhibetur ad F, vel ad G, vel ad H. Motus etiam caloris, ſemper aliquantillum ſuperficiem agitans, hanc diſpoſitionem promovet.





XIII. *Cur cujuſque ſalis grani baſis ſit quadrata: & quomodo baſis iſta ſit aliquantulum curva, quamvis plana videatur.*

Cùm autem ita duæ aut tres in ſingulis foſſis porrectæ jacent, quæ præterea allabuntur, eodem modo iis jungi poſſunt, ſaltem ſi ſponte aliquo modo ad hunc ſitum accedant. Sed ſi accidat ut propendeant magis ad extremitates, quàm ad latera priorum, iis applicantur ad angulos rectos, ut videmus ad K: quia etiam paulò altiùs hac ratione deſcendunt, quàm ſi aliter diſponerentur, velut ad L, aut ad M. Et quoniam totidem circiter ad extremitates duarum aut trium priorum accedunt, quàm ad latera; hinc fit ut aliquot centenæ

ita ordinatæ primò exiguam veluti tabulam contexant, figuræ ad oculum ſatis quadratæ, quæ eſt inſtar baſis naſcentis grani. Et notandum tribus tantùm ex illis particulis aut quatuor, eodem ſitu ibi poſitis ut ad N, medias ſemper paulò altiùs demitti quàm exteriores. Sed deinde ſupervenientibus aliis, quæ tranſverſæ iis junguntur, ut ad O, illas exteriores ferè tantundem deprimi, quantum interiores; unde fit, ut exigua tabula quadrata, baſis futuri grani ſalis, quæ ut plurimùm ex aliquot centenis ſimul junctis eſt compoſita, nonniſi plana appareat, etiamſi ſit ſemper aliquantulum curva. Jam verò prout hæc tabula accreſcit, ita quoque altiùs deſcendit, ſed paulatim, & tam lentè, ut aquæ ſuperficiem ſuo pondere non dividat, ſed deprimat tantùm; Et cùm in certam magnitudinem excrevit, tam demiſſa eſt, & iſti ſuperficiei aquæ ſic immerſa, ut partes ſalis eò devolutæ, non adhæreant tabulæ oris, ſed tranſgreſſæ eodem modo & ſitu ſuper ipſam labantur, quo priores per ſuperficiem aquæ.

XIV. *Quomodo integrum ſalis granum iſti baſi inædificetur. Cur ſit quædam cavitas in medio iſtorum granorum: & cur eorum ſuperior pars latior ſit quàm baſis: & quid baſim reddat majorem vel minorem.*

Quo ipſo alia tabula quadrata ibi ſurgit, itidem paulatim altiùs deſcendens, donec rurſus particulæ ſalis allabentes, hanc ſuperare & tertiam quandam tabulam formare poſſint; atque ita deinceps. Sed particulæ ſalis ſecundam tabulam componentes, non tam facilè per priorem devolvuntur, quàm quæ illam primam formabant per aquam; neque enim ſuperficiem tam æqualem & facilem ibi offendunt, & propterea ſæpius ad medium non pertingunt; quòd cùm eo ipſo vacuum relinquatur, tardiùs hæc ſecunda tabula deſcendit, quàm prima; ſed paulò major fit antequam tertia incipiat formari, & denuò hæc paulò plus vacui in medio relinquendo, paulò major evadit quàm ſecunda, & ita porro, donec integrum illud granum ex pluribus hujuſmodi menſulis coacervatis, abſolvatur; id eſt, donec oras vicinorum granorum contingens, ulteriùs creſcere nequeat.

XV. *Cur interdum particulæ ſalis aquæ fundum petant, priuſquam in grana poſſint concreſcere. Quomodo*

Magnitudo primæ tabulæ à gradu caloris eſt, quo aqua, dum illa fit, agitatur; quò enim hæc agitatio major eſt, hoc altiùs particulæ ſalis innatantes ſuperficiem illius deprimunt, atque ita baſis minor fit; immò aqua tam validè concuti poteſt, ut partes ſalis peſſum eant, antequàm ullum granum formaverint. Ex quatuor lateribus hujus baſis, quatuor frontes ſurgunt cum quadam acclivitate, quæ ſi calor ſemper æqualis fuerit inter generandum hoc granum, non niſi ex cauſis jam enumeratis dependet; ſed ſi intendatur, hæc acclivitas in parte harum frontium quæ tunc formabitur minor erit; & contra major ſi remit-

remittat: Atque ſi alternatim modò augeatur modò minuatur, quaſi in gradus hæ acclivitates videbuntur fractæ. Et quatuor veluti coſtæ connectentes has quatuor frontes, nunquam valde acutæ ſunt & præciſæ; partes enim, quæ lateribus hujus grani ſeſe adjungunt, ut plurimùm quidem in longum porrectæ, quemadmodum diximus, ibi adhærent; ſed quæ ad angulos ex quibus hæ coſtæ ſurgunt devolvuntur, faciliùs aliter ſe applicant; quemadmodum ſcilicet exhibentur ad P, quod hos angulos paulò obtuſiores & minùs æquales reddit; unde ipſum etiam granum ſæpiſſimè fragilius eſt hîc quàm alibi, & ſpatium in medio vacuum, rotundum potiùs quàm quadratum.


P

quatuor latera cujusque grani, modò magis, modò minùs inclinata & inæqualia reddantur. Cur commiſſuræ iſtorum laterum non ſint admodum accuratæ, faciliusque in ipſis quàm alibi grana frangantur: & cur cavitas quæ in medio eſt cujusque grani, rotunda potiùs ſit quàm quadrata.

XVI. *Cur grana iſta in igne crepitent quum integra ſunt, confracta autem non crepitent.*

Præterea quoniam hæ partes granum componentes, præter ordinem quem explicavimus, cætera ſatis confuſè junguntur, ſæpius inter illarum extremitates, quas ſe mutuò contingere non neceſſe eſt, ſatis vacui ſpatii relinquitur ad recipiendas aliquas dulcis aquæ partes, quæ ibi incluſæ & conglobatæ remanent; velut videmus ad R, ſaltem quamdiu non niſi mediocriter moventur; ſed cum vehementi calore concitantur, magno impetu dilatari nituntur, eodem modo quo ſuprà diximus, quum aqua in vapores ſolvitur, atque ita hos carceres cum fragore diſrumpunt. Unde fit ut ſalis grana, ſi integra in ignem mittantur, crepitando diſſiliant, non autem ſi priùs comminuta fuerint & in pulverem redacta; tum enim hæc clauſtra jam effracta ſunt.


R

XVII. *Unde oriatur odor ſalis naturaliter albi, & color nigri.*

Præterea nunquam aqua marina tam purè ex particulis jam deſcriptis componi poteſt, quin aliæ ſimul immiſtæ occurrant, quæ licèt multò tenuiores ſint, ibi tamen commorari, & particulis ſalis inſeri poſſunt; atque ab his procedit gratiſſimus ille violarum odor, quem recens ſal album exhalat; Itemque ille ſordidus color, quem in nigro videmus, omneſque aliæ proprietates quæ in ſalibus, ex diverſis aquis excoctis reperiuntur.

XVIII. *Cur ſal ſit friabile, album, vel transparens: &*

Denique rationem intelligemus, cur ſalis grana ſatis facilè conteri poſſint & friari, ſi recordemur qua ratione partes ejus inter ſe nectantur. Intelligemus etiam cur ſal cùm ſatis purus eſt, ſemper vel albus vel pellucidus appareat, ſi ad craſſitiem particularum ex quibus

Cur facilius liqueſcat quum grana ejus integra ſunt, quàm quum fuerunt confracta & lentè ſiccata. Cur ejus particulæ minùs flexiles ſint quàm aquæ dulcis; & cur tam hæ quàm illæ teretes ſint.

bus ejus grana componuntur, & ad naturam coloris albi, quæ infrà explicabitur, ſpectemus. Neque mirabimûr ſalem granis integris & non ſiccatis, ſatis facile ad ignem liqueſcere, cùm ſciamus tunc illum plures aquæ dulcis particulas ſuis immiſtas habere. Neque contrà, hoc ipſum multò difficiliùs fieri, granis contuſis & lento igne exſiccatis, adeò ut omnes aquæ dulcis particulæ ex eo evolarint; ſi conſideremus tunc illum non poſſe liquidum fieri, niſi permultis ex ejus partibus inflexis & complicatis; illas autem non niſi admodum difficulter inflecti. Nam licèt fingere poſſimus omnes particulas aquæ marinæ fuiſſe olim quaſi per gradus unas aliis paulò magis flexiles, vel paulò minùs, adeò ut inter minimas, quæ ad ſalem pertinebant, & maximas quæ ad aquam dulcem, vix ulla differentia eſſet. Quia tamen eæ tunc ſe inflectere atque aliis circumvolvere cœperunt, progreſſu temporis ſe paulatim emollire, & magis ac magis flexiles reddere debuerunt, & contrà aliæ quibus circumvolutæ ſunt, planè rigidæ & inflexiles remanere; Nunc omnino putandum eſt magnum diſcrimen inter has & illas eſſe. Utræque tamen ſunt teretes ſive rotundæ; nempe partes aquæ dulcis inſtar reſtis vel anguillæ, & ſalis inſtar baculi vel cylindri: Quæcunque enim corpora diu & diverſimodè ita moventur, figuram aliquo modo circularem aſſumunt.

XIX. *Quomodo oleum quoddam, ſive potiùs aqua acidiſſima ex ſale extrahatur. Et cur magna ſit differentia inter ſaporem iſtius aquæ acidæ, & ſalis.*

His autem ita cognitis facilè etiam agnoſcitur natura iſtius aquæ fortiſſimæ atque acidiſſimæ, quæ Chymicis ſpiritus vel oleum ſalis dicta, aurum ſolvit. Quum enim non ſine magna vehementia ingentis ignis extrahatur, ex ſale vel puro vel alio corpori maximè ſicco & fixo immiſto, ut lateri coctili qui impedit ne liqueſcat: palam liquet partes illius eaſdem eſſe, quæ antea ſalem compoſuere, ſed illas per alembicum aſcendere non potuiſſe, & ita ex fixis in volatiles mutari; niſi poſteaquam inter ſe colliſæ & vi ignis agitatæ, ex rigidis & inflexibilibus quales erant, plicatiles evaſerunt, atque eâdem operâ ex teretibus planæ & ſecantes, ut folia Iridis vel gladioli; nam aliàs minimè flecti potuiſſent. Unde etiam ratio in promptu eſt, quare ſaporem multùm à ſale diſcrepantem habeant, in longum enim porrectæ linguæ incubantes, acie ſuâ extremitatibus nervorum illius obverſâ, atque ita ſecando devolutæ, alio planè modo quàm antea illos afficere debent, & conſequenter alium ſaporem, acidum nempe, excitare. Atque ita reliquarum proprietatum hujus aquæ ratio reddi poſſet: ſed quia in infinitum hic labor excur-

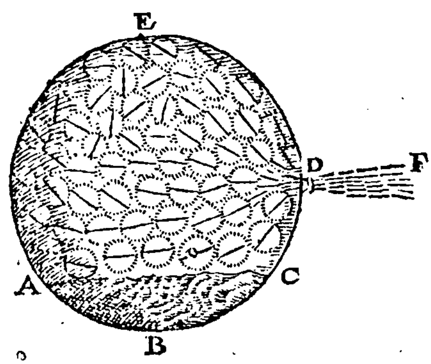
excurreret, nunc ad vapores reverſi, exploremus qua ratione illi in aëre moveantur, & ventos ibi generent.

Caput IV.

De ventis.

Omnis aëris agitatio ſenſibilis ventus appellatur, & omnia corpora tactum viſumque effugientia dicimus aërem. Sic rarefactam aquam & in vaporem ſubtiliſſimum transmutatam, in aërem converſam aiunt. Licèt publicus ille aër quem reſpiramus, ut plurimum ex particulis, quæ multò tenuiores ſunt partibus aquæ, & figuram omnino diverſam habent, componatur. Atque ita aër ex folle eliſus, vel flabello impulſus, ventus nominatur; licèt venti latiùs diffuſi terraſque & maria perflantes, nihil ſint niſi vapores moti, qui dilatati, ex loco arctiori in quo erant, in alium ubi faciliùs expandantur, tranſeunt. I. *Quid ſit ventus.*

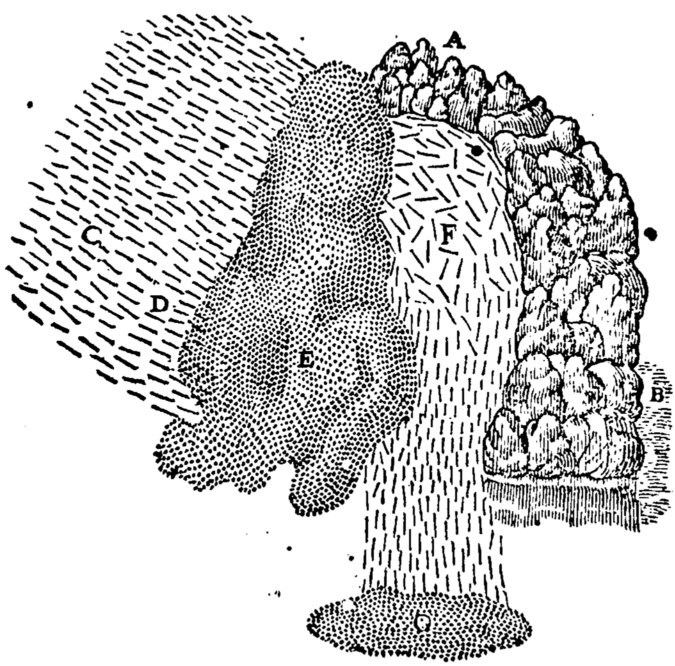
Eâdem ratione quâ in globis, quos Æolipylas dicunt, paululum aquæ in vaporem reſolutæ, ventum ſatis magnum & impetuoſum, pro ratione materiæ, ex quâ generatur, excitat. Et quoniam hîc ventus artificialis, ventorum naturalium cognitioni haud parum lucis affundere poteſt, è re fore arbitror illum hîc explicari. A B C D E eſt globus ex ære vel aliâ tali materiâ, totus cavus & undiquaque clauſus, niſi quod aperturam exiguam habeat in regione D, cujus parte A B C aquæ plena, & altera A E C vacua, id eſt, nihil extra aërem continente, illum imponimus igni, cujus calor exiguas aquæ partes agitando, efficit ut multæ ſupra ejus ſuperficiem A C attollantur, ubi expanſæ & rotatæ colliduntur, magnoque molimine recedere ab invicem nituntur, ut ſuprà explicatum fuit; & quia ſe ita expandere atque ab invicem removere non poſſunt, niſi quatenus aliquæ ex iis per foramen D egrediuntur, tota illa vis, quâ plures colliduntur, tan- II. *Quomodo in Æolipylis generetur.*



quam in unum collecta, id agit ut proximas per illud exturbet. Atque ita ventus à D ad F ſpirans excitatur. Et quia ſemper aliæ hujus aquæ particulæ, in altum ab hac ſuperficie A C à calore ſublatæ, dilatantur atque ab invicem recedunt, dum interim per foramen D aliæ enituntur, hic ventus non ceſſat antè univerſam globi aquam exhalatam, vel calorem extinctum.

III. *Quomodo etiam in aëre fiat. Ventos præcipuè ex vaporibus oriri, ſed non ex iis ſolis componi. Et cur à vaporibus potius quàm ab exhalationibus oriantur.*

Venti autem illi naturales qui ſolent in aëre ſentiri, eodem ferè modo quo hic artificialis generantur, & præcipuè tantùm in duabus rebus diſcrepant. Quarum prima, quòd vapores unde his origo, non tantùm ab aquæ ſuperficie, ut in hoc globo, ſed etiam à terra humenti, nive & nubibus emittantur; & quidem plerumque majori copia, quàm ex aqua: quòd in illis particulæ ferè jam ſeparatæ & disjunctæ, faciliùs porrò divellantur. Altera, quòd vapores arctiùs quidem in Æolipyla poſſint detineri, quàm in aëre; ubi tantùm objectu vel aliorum vaporum, vel nubium, vel montium, vel denique ventorum ex aliis locis venientium, impediuntur, ne ubivis æqualiter ſe extendant; ſed viciſſim alii alibi vapores ſæpe reperiun-



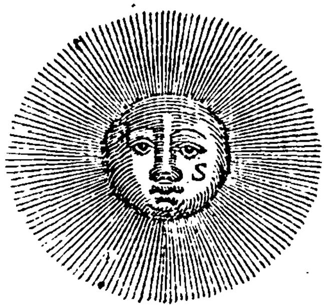
tur,

tur, qui eodem tempore condenſati quo hi dilatantur, locum à ſe relictum illis occupandum tradunt. Ut ſi exempli gratiâ magnam vaporum copiam imaginemur conſiſtere in aëris regione F, qui ſe expandentes multò majus ſpatium eo quo continentur affectant; & ſimul eodem tempore alios hærere ad G, qui coacti ac in pluviam vel nivem mutati, maximam partem ſpatii quod occupabant deſerunt; minimè dubitabimus, quin illi qui juxta F reperiuntur, digreſſuri ſint ad G, atque ita ventum eò ruentem generaturi; præſertim ſi etiam cogitemus eos impediri, quò minùs ferantur verſus A vel B, ab altiſſimis montibus ibi ſitis; & quò minùs ferantur verſus E, ab aëre ſpiſſo, & vi alterius venti ſpirantis à C ad D condenſato: Et poſtremò nubes ſupra illos ſtare, quæ prohibent ne altiùs poſſint evolare. Hîc autem obſervemus, vapores ita de loco in locum tranſeuntes, omnem aërem iis in via occurrentem, & omnes exhalationes iſti aëri permixtas ſecum deferre; Adeò ut quamvis illi propemodum ſoli, ventis cauſam dent, non tamen ſoli eoſdem componant; ſed dilatationem & condenſationem harum exhalationum, & hujus aëris, quantum in ſe eſt, generationem ventorum etiam juvare: hoc tamen adeò parum eſſe, ut vix in rationem venire debeat. Aër enim dilatatus duplum tantùm aut triplum ſpatii illius præter propter occupat, quod à mediocriter condenſato occupari ſolet; quum contrà vapores, bis vel ter millies tantundem exigant: & exhalationes non dilatantur, id eſt, non extrahuntur ex corporibus terreſtribus, niſi per vehementem calorem; nec ferè unquam deinde quantumcunque aſpero frigore tantum conſtringi poſſunt, quantum antea fuere: Quum contrà & exiguus calor ſolvendæ in vaporem aquæ, & moderatum etiam frigus vaporibus deinde in aquam glomerandis ſufficiat.

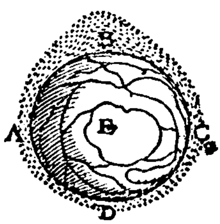
Sed jam ſpeciatim proprietates & generationem principum ventorum contemplemur. Primò obſervatur totum aërem circa terram ab Oriente ad Occidentem volvi: Idque hoc loco ſupponendum erit, cùm commodè ratio diduci nequeat, quin totius univerſi fabrica ſimul explicetur, quod extra noſtrum propoſitum. Sed deinde notatur ventos Orientales plerumque multò ſicciores eſſe, magiſque aptos ad ſerenum aërem & nitidum reddendum, quàm Occidentales: quia hi nitentes contra naturalem vaporum curſum illos ſiſtunt, atque in nubes cogunt; cùm contrà illi eoſdem pellant & diſſipent. Ut plurimum etiam Orientales IV.

IV. Cur venti ab Oriente ſicciores ſint quàm ab Occidente: & cur mane potiſſimum ab Oriente, ac veſperi ab Occidente flent venti.

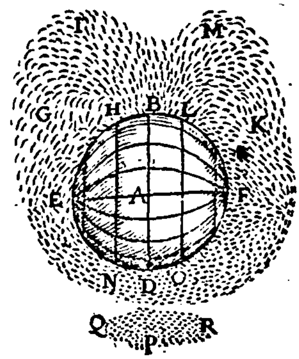
tales manè ſpirare animadvertimus, Occidentales verò veſperi. Cujus rei cauſa manifeſta erit, contemplanti terram ABCD & Solem S, qui hemiſphærium ABC illuſtrans, & faciens medium diem ad B, mediam noctem ad D, eodem tempore occidit reſpectu populorum habitantium ad A; & oritur reſpectu habitantium ad C. Nam quia vapores ad B, valde dilatati ſunt calore diurno, feruntur partim per A, partim per C verſus D, ubi ſpatium illorum occupaturi quos frigus noctis ibi condenſavit, efficiunt ventum occidentalem ad A, ubi Sol occidit, & orientalem ad C, ubi exoritur.



V.
Quòd cæteris paribus venti ab Oriente fortiores ſint quàm ab Occidente. & cur ventus Borealis ſæpius flet de die quàm de nocte. Cur potius tanquam ex cœlo verſus terram, quàm ex terra ſurſum verſus; & cur cæteris ſoleat eſſe fortior, atque valde frigidus & ſiccus.



Et hic ventus ita factus ad C, ut plurimùm fortior eſt, & celeriùs rapitur, quàm ille qui generatur ad A: tum quia curſum totius maſſæ aëriæ ſequitur, tum etiam quia in parte terræ, quæ eſt inter C & D, citiùs & fortiùs ob diuturniorem Solis abſentiam, facta eſt vaporum condenſatio, quàm in illa quæ eſt inter D & A. Conſtat etiam ventos Septentrionales ut plurimum interdiu ſpirare, illoſque ex alto ruere, maximeque violentos, frigidos, & ſiccos eſſe. Cujus ratio patebit, ſi conſideremus terram EBFD, ſub polis E & F, ubi non multum Sole incaleſcit, multis nebulis & nubibus tectam eſſe; atque ad B, ubi Sol in illam directos & perpendiculares radios mittit, plurimos vapores excitari, qui actione luminis agitati celeriter ſublimia petunt; uſque dum eo pervenerint, unde vi ſui ponderis urgente, facilius ad latera detorquentur, & iter ſuum tenent verſus I & M, ſupra nubes G & K, quàm ulteriùs rectà aſcendant: cumque hæ nubes G & K etiam incaleſcant & rareſiant à Sole, vapores inde egreſſi potiùs progrediuntur à G ad H, & à K ad L, quàm vel ad E vel ad F: aër enim craſſus qui ſub polis eſt, validiùs iis obni-

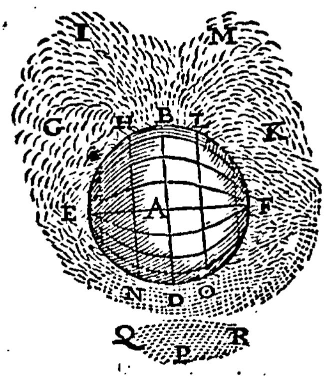


obnititur, quàm vapores è terra verſus meridiem ſurgentes, quia hi vehementer concuſſi, & ad motum quaquaverſum jam parati, non gravatè iis loco cedunt. Atque ita ſi ponamus Arcticum Polum eſſe verſus F, motus vaporum à K ad L, ventum Septentrionalem excitabit, interdiu per Europam ſpirantem: qui ventus ex alto præceps ruit; nam ex nubibus in terram fertur. Valde quoque ut plurimùm impetuoſus eſt; nam æſtu omnium maximo excitatur, Meridiano ſcilicet, & materiâ omnium facillimè in vapores diſſolubili, nubibus ſcilicet, conſtat. Poſtremò hic ventus frigidiſſimus & ſicciſſimus eſt, cùm ob ingentem illius vim; ſuprà enim diximus ventos impetuoſos ſemper ſiccos & frigidos eſſe; tum etiam ſiccus eſt, quia ut plurimùm ex particulis aquæ dulcis craſſioribus cum aëre mixtis componitur, & humiditas præcipuè conſiſtit in ſubtilioribus, quæ rarò in nubibus, unde hic ventus originem ducit, commorantur: Nam, ut mox videbimus, glaciei potiùs, quàm aquæ naturam obtinent; tum etiam frigidus eſt, quia ſecum meridiem verſus materiam ſubtiliſſimam Borealem rapit, quæ primaria frigoris cauſa eſt.

VI. *Cur ventus Auſtralis ſæpius flet noctu quàm interdiu: & cur flet tanquam ex imo in altum. Cur ſoleat eſſe lentior cæteris & debilior; nec non calidus & humidus.*

E contra obſervatur ventos meridionales noctu ut plurimùm flare, ex humili in ſublimia eniti, lentos eſſe & humidos, cujus rei ratio manifeſta itidem erit intuentibus terram EBFD, & cogitantibus partem illius D, quam ſub Æquatore & in qua nunc noctem eſſe ſuppono, ſatis adhuc caloris à diurno Sole retinuiſſe, ad attollendos ex ſe multos vapores; ſed aërem qui eſt paulò altiùs verſus P, non parum refrixiſſe. Nam communiter omnia corpora craſſa & ponderoſa, ut terra quæ eſt ad D, diutius receptum calorem ſervant, quàm ſubtilia & levia, ut aër qui eſt ad P. Atque hoc efficit ut vapores qui tunc verſus P exiſtunt non effluant verſus Q & R, quemadmodum ii qui ſunt in aliâ parte effluunt verſus I & M, ſed ibi cogantur in nubes, quæ impedientes, quò minùs alii vapores terrâ D egreſſi altè aſcendant, illos undequaque inflectunt verſus N & O, atque ita efficiunt ventum illum Meridionalem; qui noctu

 ſolet



ſolet ſpirare, & ex inferiori loco in altum eniti, à terra nempe in aërem, & qui non poteſt eſſe niſi lentiſſimus, tum quia craſſities aëris nocturni curſum illius tardat, tum quia materia qua conſtat, terrâ tantùm vel aquâ egreſſa, non tam promptè, nec tantâ copiâ dilatatur, quàm materia reliquorum, quæ plerumque à nubibus effunditur. Poſtremò calidus quoque & humidus eſt, tum ob ſegniorem curſum; Tum etiam humidus eſt, quia ex partibus aquæ dulcis tam craſſioribus quàm ſubtilioribus componitur, quippe quæ ſimul è terra ſurgunt. Et calidus eſt, quia materiam ſubtilem quæ in meridionali plagâ erat, Septentrionem verſus ſecum ducit.

VII. *Cur ineunte verè venti ſint ſicciores; & tunc aëris mutationes magis ſubitaneæ ac frequentes fiant.*

Palàm etiam eſt menſe Martio, & in univerſum toto vere, ventos ſicciores, & mutationes aëris frequentiores & magis ſubitas eſſe, quàm ulla alia anni tempeſtate. Cujus rationem adhuc inſpectus terræ globus EBFD revelare poteſt, ſi cogitemus Solem (quem è regione circuli BAD repræſentantis Æquatorem conſiſtere fingo, & ante tres menſes è regione circuli HN, tropicum Capricorni repræſentantis, hæſiſſe) multò minùs hemiſphærium terræ BFD, in quo jam vernum tempus facit, calefeciſſe, quàm alterum BED, ubi Autumnum; & conſequenter hoc dimidium BFD magis nive contectum, totumque aërem quo cingitur craſſiorem & nubibus magis refertum eſſe, quàm illum qui alterum dimidium BED circumdat. Atque hinc eſt quod interdiu vapores multò plures ibi dilatantur, & viceverſa noctu plures condenſantur; maſsâ enim terræ minùs ibi calefactâ, vi interea Solis non minore exiſtente, major eſt inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus; atque ita venti Orientales, manè ut dixi plerumque ſpirantes, & Septentrionales mediâ die, uterque ſicciſſimus, illo anni tempore validiores, quàm ullo alio eſſe debent. Et quum venti Occidentales veſperi flantes ſatis quoque fortes ſint ob eandem rationem ob quam Orientales manè ſpirantes, ſimulac vel minimùm ordinarius horum ventorum curſus, aut juvatur, aut tardatur, aut detorquetur

à cauſis.

à cauſis particularibus, quæ in ſingulis plagis magis aut minùs aërem dilatare; aut condenſare poſſunt, plures ex iis inter ſe concurrunt, & ita pluvias generant & tempeſtates; quæ tamen paulò pòſt ceſſare ſolent, quia venti Orientales & Septentrionales, pellendis nubibus idonei ſuperiores evadunt.

Et crediderim hos ventos Orientales & Septentrionales eſſe, quibus Græci Ornithiarum nomen ob reductas aves, vernam auram ſequentes, impoſuere. Sed quantum ad Eteſias, quos à Solſtitio æſtivo obſervabant, veriſimile eſt illos provenire ex vaporibus vi Solis à terris & aquis quæ in Septentrione ſunt elevatis, poſtquam jam ſatis diu ad Tropicum Cancri hæſit. Conſtat enim illum diutiùs in Tropicis morari, quàm in ſpatio interjecto: cogitandum menſibus Martio, Aprili, & Maio, maximam nubium & nivium partem, quæ circa polum noſtrum hærebat, in vapores & ventos reſolvi; Ventoſque iſtos ab initio veris (quo tempore ſunt calidiſſimi) ad Solſtitium æſtivum, paulatim deficiente materia langueſcere; Menſe verò Junio nondum ibi terras & aquas ſatis eſſe calefactas, ut materiam novi venti ſuppeditent; Sed paulatim Sole ad Tropicum Cancri commorante, magis & magis illas incaleſcere, tandemque idcirco Eteſias producere, quum magnæ illius & pertinacis diei, quæ ad ſex integros menſes ibidem extenditur, Meridies paululum inclinat. VIII. *Qui ſint venti ab antiquis Ornithiæ dicti. Et qui ſint Eteſiæ.*

Cæterùm hi venti Generales & Regulares perpetuò tales forent, quales illos deſcripſimus, ſi ſuperficies terræ ubivis æqualiter aquâ tegeretur, vel æqualiter extra illam emineret, adeò ut nulla omninò marium, terrarum, & montium diverſitas eſſet, nec ulla alia cauſa extra præſentiam Solis, quâ vapores dilatarentur; nec ulla extra ejus abſentiam, quâ condenſarentur. Sed notandum Solem dum ſplendet, communiter plures vapores ex mari quàm terrâ attollere; quia terra multis in locis exſiccata non tantùm materiæ illi quàm aqua ſuppeditat; & contrà cùm Sol receſſit, calorem relictum, plures è terrâ quàm è mari elevare, quia terra diutiùs quàm mare calorem ſibi impreſſum retinet: Et propterea ſæpius in littoribus obſervatur, ventos interdiu à mari, noctu à terra ſpirare: Ignis etiam fatuus ob eandem cauſam viatores noctu ad aquam ducit, indifferentes enim aëris curſum ſequitur, qui eò à vicinis terris propterea defertur, quòd ille qui ibi eſt magis condenſetur. IX. *Quid conferat terrarum & marium diverſitas ad ventorum productionem. Et cur ſæpe in locis maritimis interdiu flent venti à mari, & noctu à terra. Curque ignes fatui noctu viatores ad aquas ducant.*

Item notandum aërem qui ſuperficiem aquarum tangit, motum illa- X. *Cur ſæpe*

illarum quodammodo ſequi; unde ſæpius venti juxta maris littora cum fluxu illius & refluxu mutantur; & tranquillo aëre circa majora flumina placidi quidam venti, curſum illorum ſecuti, ſentiuntur. Hîc etiam notandum vapores ex aquis emiſſos humidiores ſemper & craſſiores illis eſſe, qui ex terris attolluntur, quique ideo multò plus aëris atque exhalationum ſecum vehunt: unde fit ut eædem tempeſtates graviùs in mari quàm in terra ſæviant, & idem ventus qui in una regione ſiccus eſt, in alia humidus eſſe poſſit. Ita venti Meridionales humidi ferè ubivis, ſicci in Ægypto feruntur, ubi terra Africæ, ſicca & combuſta, materiam iis ſuppeditat. Hinc etiam procul dubio rarò ibidem pluit; licèt enim venti Boreales à mari ſpirantes, ibi humidi ſint, tamen, quia ſunt etiam omnium frigidiſſimi, non facilè pluviam generare poſſunt, ut poſtea videbimus.

venti in littore maris cum ejus fluxu & refluxu mutentur. Et cur idem ventus ſit multo validior in mari quàm in terra: ſoleatque in quibuſdam regionibus eſſe ſiccus, in aliis humidus. Cur in Ægypto ventus Meridionalis ſit ſiccus, & vix unquam pluat.

XI. *Quomodo & quatenus Aſtra conferant ad Meteora producenda.*

Præterea conſiderandum eſt lumen Lunæ, quod admodum inæquale eſt, prout accedit ad Solem aut ab eodem recedit, dilatationem vaporum juvare; itemque lumen aliorum ſiderum. Sed tantùm eâdem proportione, quâ in oculos noſtros illa agere ſentimus; oculi enim ad cognoſcendam luminis vim indices omnium certiſſimi ſunt. Et ideo etiam ſtellæ comparatæ ad Lunam vix in rationem hîc venire debent, ut neque Luna comparata ad Solem.

XII. *Quid etiam ad ipſa conferant inæqualitates partium terræ. Vndeque oriatur varietas ventorum particularium, & quàm difficile ſit ipſos prædicere.*

Denique conſiderandum eſt, vapores ex diverſis regionibus terræ admodum inæqualiter ſurgere. Nam montes aliter Aſtris incaleſcunt quàm planities, nemora aliter quàm prata, & fundi exculti quàm relicti; terræ etiam nonnullæ ex naturâ ſuâ ſunt aliis calidiores, vel ad calorem ſuſcipiendum aptiores. Et præterea cùm valdè inæquales nubes in aëre formentur, eæque facillimè ex uno loco in alium transferantur, & diverſis à terrâ intervallis ſuſtineantur, & quidem interdum plures ſimul, una ſub aliâ; Aſtra longe aliter in ſuperiores quàm in inferiores agunt, & in has quàm in ſubjectam terram, alio etiam modo in eaſdem regiones terræ, cùm nubibus teguntur, quàm cùm nullis, & poſtquam pluit aut ninxit, quàm ante. Quamobrem fieri non poteſt ut particulares ventos prænoſcamus qui in ſingulis terræ partibus ſingulis diebus obtinebunt: Nam ſæpe etiam contrarii unus ſupra alium feruntur.

XIII. *Ventos generales faci-*

Sed ſi omnia quæ hactenus dicta fuere probè obſervemus, poterimus utcumque conjicere qui venti frequentiores & vehementiores

res debeant eſſe, itemque quibus in locis & temporibus regnare. Atque hoc præcipuè ſciri poteſt in iis maris partibus quæ à terris ſunt valde remotæ; cùm enim in ejus ſuperficie neutiquam tanta ſit inæqualitas, quantam in terreſtribus locis notavimus, venti multò minùs irregulares ibi generantur, & qui à littoribus eò verſus proveniuntur, rarò eouſque pertingere poſſunt. quod nautæ noſtri ſatis experti ſunt, nam idcirco mari omnium latiſſimo Pacifici nomen impoſuere.

lius prænoſci. Et cur minor in iis ſit diverſitas longiſſimè à littoribus in mari, quàm prope terram.

XIV.

Nihil præterea notatu dignum hìc occurrit, niſi quod ferè omnes ſubitæ aëris mutationes (ut quod interdum magis incaleſcat, vel magis rarefiat, vel magis humeſcat quàm pro temporis ratione) à ventis ortum ducant: non tantùm ab iis qui in ea regione ſpirant, in qua hæ mutationes percipiuntur, ſed etiam ab iis qui in vicinis, & à diverſitate cauſarum à quibus generantur. Si enim, exempli gratiâ, dum nos ventum Meridionalem hìc ſentimus qui ex cauſa particulari in viciniâ exortus, non multum caloris ſecum adducit, interea in locis propinquis alius à Septentrione ſpiret, qui à loco ſatis alto vel remoto veniat, materia ſubtiliſſima, quam is ſecum rapit, commodiſſimè ad nos pertingere & frigus planè inſolens efficere poterit. Et hic ventus Meridionalis è vicino tantum lacu progreſſus, humidiſſimus eſſe poteſt, quum contra ſiccior foret, ſi veniret à locis arenoſis quos ultra iſtum lacum eſſe ſuppono. Sique ſolâ dilatatione vaporum hujus lacus effectus ſit, nullâ accedente condenſatione aliorum verſus Septentrionem, aërem noſtrum longè craſſiorem & magis gravantem reddet, quàm ſi hac ſola condenſatione, ſine ulla dilatatione vaporum Meridionalium, generaretur. Quibus omnibus ſi addamus materiam ſubtilem, & vapores qui in terræ meatibus hærent, mox huc mox illuc latos, quoſdam ibi etiam veluti ventos componere, omnis generis exhalationes ſecum vehentes pro qualitate terrarum per quas labuntur; Et præterea nubes cùm ab una regione aëris in aliam deſcendunt ventum efficere poſſe, aërem ex alto ad inferiora urgentem, ut mox dicemus; rationes credo omnium motionum habebimus, quæ in aëre notantur.

Omnes ferè aëris mutationes pendere à ventis. Curque aër interdum ſit frigidus & ſiccus flante vento humido & calido. Mutationes aëris à motu vaporum intra terram etiam pendere.

CAPUT V.

De nubibus.

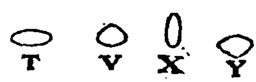
I.
Quæ ſit differentia inter nubem, nebulam & vaporem. Nubes conſtare tantùm ex aquæ guttulis aut particulis glaciei: & cur non ſint pellucidæ.

POſtquam ita conſideravimus quâ ratione vapores dilatati ventos efficiant, videndum nunc eſt quomodo iidem coacti & condenſati nebulas & nubes generent. Scilicet quamprimum notabiliter aëre puro minùs pellucidi fiunt, ſi uſque ad ſuperficiem terræ deſcendant, nebulæ dicuntur; ſed ſi in aëre maneant ſuſpenſi, nubes appellantur. Et notandum quum motus illorum tardatur, particulæque quibus conſtant ſibi invicem ſatis propinquæ ſunt, ut una aliam attingat, illas jungi, & in diverſos exiguos cumulos coire, qui ſunt totidem guttæ aquæ vel flocculi glaciei; unde fit ut tunc hi vapores aëre puro minùs pellucidi evadant. Quippe cùm omnino ſeparati in aëre fluctuant, luminis tranſitum non multum impedire queunt; at coacti poſſunt: licèt enim guttæ aquæ aut glaciei particulæ, quas componunt, ſint pellucidæ; tamen cum ſingulæ earum ſuperficies aliquot radios reflectant (ut in Dioptrice de cunctis pellucidis corporibus dictum fuit), facilè tam numeroſæ ſuperficies ibi occurrunt, ut omnes vel ferè omnes radios aliò reflectere poſſint.

II.
Quomodo vapores in aquæ guttas vertantur. Et cur guttæ aquæ ſint accurate rotundæ.

Et quantum ad guttas aquæ, illæ formantur cùm materia ſubtilis, circa exiguas vaporum partes fuſa, non quidem ſatis virium habet ad efficiendum, ut ſe extendentes atque in gyrum vertentes, unæ alias loco pellant, ſed ſatis adhuc retinet ad illas complicandas, & omnes quæ ſe mutuò attingunt jungendas, atque in ſphærulam glomerandas. Et ſuperficies hujus ſphærulæ tota æqualis ſtatim & polita evadit, quia partes aëris illam contingentes, longè aliter quàm partes illius moventur; itemque materia ſubtilis per poros illius fuſa, longè aliter quàm quæ eſt in aëris poris, ut ſuprà diximus, de maris ſuperficie verba facientes. Atque ex eadem cauſa hæ guttæ exactè rotundæ fiunt; ut enim ſæpius notare potuimus, aquam fluminum in vortices agi, ubi aliquid impedit quò minus tam celeriter motu recto procedat quàm incitatio ejus requirit: Ita putandum etiam eſt materiam ſubtilem per corporum terreſtrium poros, eâdem ratione quâ fluvius per intervalla herbarum, in alveo ſuo creſcentium vehitur, labentem,

tem, & liberiùs ex una aëris parte in aliam meantem, itemque ex una aquæ in aliam, quàm ex aëre in aquam, aut viceverſa ex aquâ in aërem, ut alibi notavimus, intra unamquamque guttam circumagi debere, ut & extra in aëre circumfuſo, ſed aliter hîc quàm illic, & propterea omnes partes ejus ſuperficiei rotundare. Cùm enim aqua ſit corpus liquidum, non poteſt non ſe ad hanc materiæ ſubtilis circuitionem accommodare. Et ſine dubio, hoc ſufficit ad intelligendum guttas aquæ rotundas accuratè eſſe, ſecundùm ſectiones horizonti parallelas. Nulla enim omnino cauſa eſt ob quam una circumferentiæ pars propiùs, quàm alia non magis ab Horizonte diſtans, ad centrum guttæ accedat, aut longiùs ab eodem recedat; cum neque magis neque minùs una quàm alia ab aëre prematur, præſertim ſi tranquillus ſit, qualem hîc intelligere oportet. Sed quoniam, ſi guttas ſecundùm alias ſectiones conſideremus, dubium eſſe poteſt, an non cùm ſunt ita exiguæ, ut pondere ſuo aërem deſcenſui nequeant aperire, planiores & minùs in altitudine, quàm in latitudine craſſæ fieri debeant, ut T vel V. Obſervandum eſt illas aërem tam à lateribus quàm infra circumfuſum habere; atque ſi pondus earum non ſufficiat ad illum quem infra ſe habent loco movendum, ut deſcendant, non magis poſſe illum qui eſt circa latera; inde pellere, ut in latitudinem diffundantur: Et quum è contra dubitare poſſimus, an non cùm pondere ſuo preſſæ deſcendent, aër quem dividunt illas aliquo modo oblongas reddat, ut repræſentantur ad X aut Y: notandum eſt ipſas aëre undiquaque cingi, atque ideo illum, quem ita dividunt, & cujus locum occupant deſcendendo, eodem tempore debere ſupra ipſas aſcendere ad replendum ſpatium quod relinquunt; quod non aliter fieri poteſt, quàm ſi juxta ipſarum ſuperficiem fluat, ubi viam magis compendioſam & expeditam inveniet, ſi globoſæ ſint quàm ſi cujuſlibet alterius figuræ. Cuivis enim liquet figuram rotundam omnium capaciſſimam eſſe, id eſt, minimum ſuperficiei habere, pro ratione magnitudinis corporis ſub ea contenti. Et ita quomodocunque demum illas guttas conſideremus, perpetuò rotundæ eſſe debent, niſi forſan impetus venti aut alia cauſa particularis obſtiterit.



III. *Quomodo fiant parvæ vel magnæ.*

Quod ad illarum magnitudinem attinet, pendet ex eo quòd particulæ vaporis magis vel minùs ab invicem diſtent, cùm illas com-

ponere

ponere incipiunt; itemque ex eo quòd poſtea magis vel minùs agitentur; & denique à copia aliorum vaporum, qui ad illas accedere poſſunt. Nam initio ſingulæ guttæ ex tribus tantùm aut quatuor concurrentibus vaporis particulis componuntur: ſed ſtatim poſtea, ſaltem ſi hic vapor fuerit ſatis denſus, duæ aut tres ex guttis inde factis, ſibi invicem occurrentes in unam coaleſcunt, & denuò duæ aut tres harum in unam, & ita porrò donec ampliùs concurrere nequeant. Et dum in aëre ſuſpenſæ feruntur, ſupervenientes alii vapores iis adjungi queunt, atque ita illas craſſiores reddere, donec urgente pondere in rorem vel in pluviam decidant.

IV. *Quomodo vapores in glaciei particulas mutentur. Cur hæ glaciei particulæ fiant interdum rotundæ & transparentes, interdum minutæ & oblongæ, interdum rotundæ & albæ. Et cur hæ ultimæ quibuſdam quaſi pilis perexiguis tectæ ſint, quidque eas majores aut minores reddat, earumque pilos craſſiores vel tenuiores.*

Exiguæ verò glaciei particulæ formantur, dum frigus adeò intenſum eſt, ut vaporum partes à materia ſubtili iis immixta flecti nequeant. Et ſiquidem hoc frigus demum guttis jam formatis ſupervenerit, eas congelat, ſphæricâ quam habebant figurâ invariatâ; niſi ventus ſatis vehemens ſimul adfuerit, cujus impulſu, eâ parte quâ illi obvertuntur planiores fiant. Contrà verò frigore antequam formari cœperint ſuperveniente, particulæ vaporis in longum tantùm porrectæ junguntur, & filamenta glaciei admodum tenuia conſtituunt. Aſt ſi medio tempore (quod ut plurimùm accidit) ſupervenerit, partes vaporum paulatim ut plicantur & glomerantur conglaciat; neque tantùm temporis iis relinquitur, ut ſatis perfectè ad guttas formandas jungi poſſint. Atque ita exigui glomi, aut pilulæ glaciei fiunt albæ, quia plurimis capillamentis conſtant, quorum ſingula ſuperficies diſtinctas & ab aliis ſejunctas habent, licèt invicem accumulata implicentur; & hæ pilulæ circumcirca piloſæ ſunt, quia plurimæ ſemper vaporis partes, quæ non tam citò quàm aliæ flecti & coacervari poſſunt, erectæ ad illas accedunt, & capillamenta quibus teguntur efficiunt: & prout hoc frigus vel lentiùs advenit vel celeriùs, & vapor denſior, aut rarior eſt, hæ pilulæ etiam majores vel minores fiunt, & capillamenta illas cingentia vel craſſiora & ſimul breviora, vel tenuiora & longiora evadunt.

V. *Solum frigus non ſufficere ad vapores in aquam aut glaciem vertendos.*

Atque ex his videmus, duo ſemper requiri ad vapores in glaciem vel aquam mutandos: nempe ut illorum partes ſint tam propinquæ, ut ſe mutuò contingere queant, & ſatis frigoris adſit ad illas, dum ſe ita invicem tangunt, ſiſtendas & connectendas. Non enim ſufficeret frigus vel intenſiſſimum, ſi particulæ vaporum per aërem ſparſæ, tam remotæ eſſent ab invicem, ut nullo modo jungi poſſent; nec ſufficeret etiam ipſas eſſe valde vicinas, ſi tanta eſſet caloris agitatio,

tatio, ut impediret illarum nexum. Ita non ſemper in ſublimi aëre nubes cogi cernimus, licèt frigus ibi ad hanc rem perpetuò ſatis vehemens ſit: ſed inſuper requiritur ut vel ventus Occidentalis, ordinario vaporum curſui obnitens, illos colligat & condenſet, in locis in quibus ejus curſus finitur, vel etiam ut duo alii venti, à diverſis regionibus flantes, illos medios premant atque accumulent, vel ut alter eorum illos in nubem jam formatam impellat; vel poſtremò ut ipſi vapores inferiori nubis alicujus parti occurrentes, dum à terra elevantur, ſponte ad invicem accedant. Neque etiam perpetuò nebulæ circa nos generantur; licèt hyeme quidem aër ſit ſatis frigidus, æſtate verò magna ſatis vaporum copia adſit; ſed duntaxat cùm aëris frigus & vaporum copia ſimul concurrunt; quod ſæpius veſperi aut noctu accidit, quum dies tepidus & inſolatus præceſſit. Et frequentiùs vere quàm aliis anni temporibus, etiam quàm Autumno, quia tunc major eſt inæqualitas inter calorem diurnum & nocturnum frigus: frequentiùs etiam in locis maritimis aut paludoſis, quàm in terris longè ab aquâ remotis, aut in aquis longè à terra diſſitis; quoniam aqua ibi ſuum calorem citiùs amittens quàm terrà, frigefacit aërem, in quo porrò vapores, quos terræ calidæ & humentes magna copia exhalant, condenſantur. *Quæ cauſæ vapores in nubes cogant; & quæ eoſdem in nebulas congregent. Quare veris tempore plures nebulæ appareant; & plures in aquoſis locis quàm in ſiccis.*

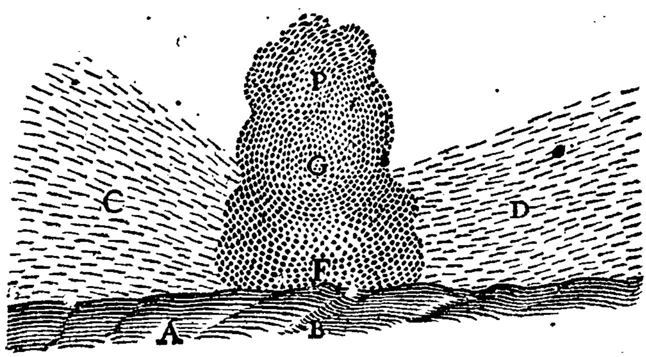
VI. Maximæ autem nebulæ formantur in locis, quibus duorum aut plurium ventorum curſus terminatur. Hi enim venti plurimos vapores eò compellunt, qui vel in nebulas coguntur, ſi nempe aër in terræ vicinia admodum frigidus eſt; vel in nubes, ſi non niſi altior ſatis frigidus ſit iis condenſandis. Et notemus aquæ guttas, aut particulas glaciei ex quibus nebulæ componuntur, valde exiguas eſſe: Nam ſi vel tantillum intumeſcerent, ſtatim ad terram pondere ſuo deducerentur; adeò ut non ampliùs nebulam, ſed pluviam aut nivem diceremus. Et præterea nullum unquam ventum ſpirare poſſe, ubi illæ ſunt, quin ſtatim diſſipentur, præſertim cùm aquæ guttis conſtant; minima enim aëris agitatio plurimas guttas jungens, ſingulas intumeſcere atque in pluviam aut rorem deſtillare cogit. *Maximas nebulas aut nubes oriri ex duorum vel plurium ventorum occurſu. Aquæ guttas, aut particulas glaciei ex quibus nebulæ componuntur, non poſſe non eſſe perexiguas. Nullas in aëre inferiore nebulas eſſe ſolere ubi flat ventus, vel ſtatim ipſas tolli.*

VII. Id etiam inſuper circa nubes obſervandum, illas in diverſis à terra diſtantiis produci poſſe prout vapores altiùs aut minùs altè enituntur, antequam ſatis condenſati ſint ad illas formandas, unde fit ut plures interdum unas ſub aliis latas, & etiam diverſis ventis agitatas *Multas ſæpe nubes unam ſupra aliam exſiſtere, præſertim*

in locis montoſis. tatas cernamus. Atque hoc imprimis in locis montanis evenit, ubi calor vapores attollens inæqualius quàm alibi agit.

VIII. *Superiores nubes ſolis particulis glaciei conſtare ſolere.* Notandum quoque has nubes, vel ſaltem harum celſiſſimas, nunquam ferè ex guttis aquæ componi poſſe, ſed tantùm ex particulis glaciei; Certum enim eſt, aërem in quo conſiſtunt, frigidiorem, vel ad minimum æquè frigidum eſſe, ac eſt ille qui ſummis editorum montium jugis incumbit; qui tamen, etiam in media æſtate, nives ibi ſolvi non patitur. Et quoniam vapores quò altiùs enituntur, tantò plus frigoris ipſos conſtringentis inveniunt, minuſque à ventis premi poſſunt, propterea ut plurimùm, maximè ſublimes nubium partes, tantùm ex tenuiſſimis glaciei capillamentis, longè à ſe invicem diſſitis conſtant. Deinde paulò inferiùs glomi hujus glaciei, admodum exigui & piloſi formantur; & gradatim, adhuc inferiùs alii paulò majores; & poſtremò interdum in infimo loco guttæ aquæ colliguntur. Atque aëre quidem omnino placido & tranquillo, vel etiam æqualiter aliquo vento vecto, tam hæ aquæ guttæ quàm particulæ glaciei ſatis laxè, & ſine ordine diſperſæ, ibi morari poſſunt; ita ut forma nubium, tum nihil à nebula differat.

IX. *Nubium ſuperficies à ventis premi, perpoliri & planas reddi. In his planis ſuperficiebus globulos glaciei ex quibus componuntur, ita diſponi ut unumquemque ſex alii circumſtent.* Sed ut plurimùm ventis impelluntur, qui quoniam non tam latè patent, ut omnes earum partes ſimul cum aëre circumfuſo moveri poſſint, ſupra vel infra feruntur; & illarum ſuperficies radendo, ſic premunt ut eas valde planas & læves reddant. Quodque in primis hîc notari debet, omnes exigui nivium glomi, qui in his ſuperficiebus inveniuntur, accuratè ita ordinantur, ut ſinguli eorum ſex alios circa ſe habeant, ſe mutuò tangentes, vel ſaltem æqualiter ab invi-

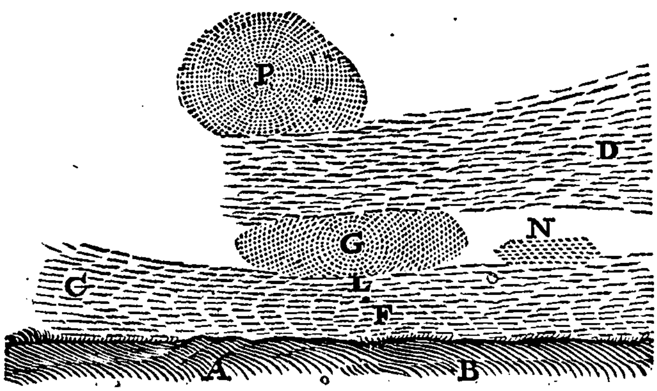


cem

cem diſtantes. fingamus, exempli gratiâ, ſupra terram A B ventum ſpirare ab Occidente D, ordinario aëris curſui reluctantem, aut ſi maluerimus alteri vento flanti ab Oriente C; Atque hos ventos initio mutuò ſe ſtitiſſe circa ſpatium F G P, ubi quoſdam vapores condenſarunt, ex quibus molem confuſam effecerunt; dum vires utriuſque collatæ & æquales, aërem ibidem tranquillum & placidum reliquerunt. Sæpius enim evenit ut duo venti hac ratione opponantur, quia ſemper multi diverſi eodem tempore circa terram ſpirant, & ſinguli eorum rectà excurrunt, donec alium contrarium ſibi obſiſtentem inveniant.

X. Quomodo interdum duo venti diverſi, in eodem terræ loco ſimul flantes, unus inferiorem, alius ſuperiorem ejuſdem nubis ſuperficiem perpoliat.

Sed horum ventorum, quorum unus à C, alius à D, verſus P G F ſpirat, non diu vires paribus momentis ita libratæ ibi manere poſſunt, eorumque materiâ continuò magis magiſque eò affluente; niſi uterque ſimul ceſſet (quod raro fit), fortior tandem vel infra vel ſupra nubem prorumpit, vel etiam per ejus medium, vel per ambitum, prout via ipſi commodior occurrit; quo ipſo niſi alium planè ſupprimat, ad minimum illum cedere cogit. Ut hîc ſuppono ventum Occidentalem erumpentem inter G & P, Orientalem coëgiſſe ut inferiùs tranſeat ad F, ubi in rorem ſolvit nebulam, quæ infima pars erat molis P G F: Et conſequenter nubem G, quæ



fuit pars media ejuſdem molis, inter hos duos ventos ſuſpenſam, ab his utrinque complanari & lævigari: itemque parvas glaciei pilulas, quæ in ejus ſuperficie tam ſuperiori quàm inferiori reperiuntur, eaſque etiam quæ in ſuperficie inferiori nubis P, ita ordinari, ut ſingulæ ſex alias circa ſe habeant æqualiter ab invicem diſtantes. Nulla enim eſt ratio quæ illud impedire poſſit, & naturali-

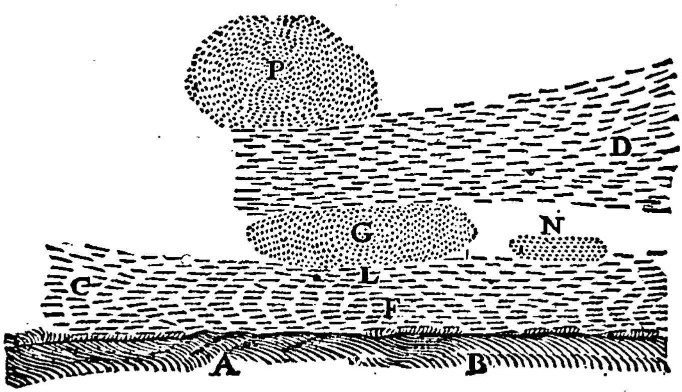
ter omnia corpora rotunda & æqualia, in eodem plano ſatis ſimiliter mota, hac ratione diſponuntur: ut facile eſt experimento cognoſcere, ſi margaritas aliquot rotundas ejuſdemque magnitudinis filo ſolutas in vaſculi alicujus operculum, quod planum ſit confuſè projiciamus: hoc enim leniter concuſſo, vel tantùm margaritis flatu impulſis, ut quàm proximè ad invicem accedant, videbimus illas ſponte ita diſponi.

XI. *Circumferentias nubium non idcirco ita perpoliri, ſed ſolere eſſe valde irregulares.*

Sed notemus hîc nos tantùm de ſuperficiebus nubium, inferiori & ſuperiori, eſſe locutos, non verò de lateralibus; quia inæqualis materiæ quantitas, quam ſingulis momentis venti iis adjicere & avellere poſſunt, figuram earum ambitus plerumque inæqualem & irregularem facit. Hîc non addo exiguas pilulas glaciei quæ ſunt in interiori nube G, eâdem ratione, quâ illæ quæ in ſuperficiebus, ordinari debere; quia non adeò manifeſtè liquet.

XII. *Multas interdum glaciei particulas infra nubem aliquam congregari, ibique in variis planis foliorum inſtar tenuibus ita diſponi, ut unaquæque ſex aliis æquidiſtantibus cingatur. Sæpe illas quæ in unoquoque ſunt plano, ſeparatim ab aliis moveri. Nonnunquam etiam integras nubes, ex ſolis glaciei particulis ſic diſpoſitis componi. Aquæ gut-*

Sed dignæ conſideratione ſunt illæ, quæ interdum inferiori ejus ſuperficiei, poſtquam jam tota formata eſt, adhærent. Si enim interea dum illa pendet in ſpatio G, quidam vapores aſcendant è terra, quæ eſt verſus A, qui frigeſcentes in aëre, paulatim in exiguas glaciei pilulas concreſcant, & per ventum agantur ad L; nullum omnino dubium eſt, quin hæ pilulæ ita debeant ordina-



ri, ut ſingulæ earum ſex aliis cingantur, quæ æqualiter illas premant & omnes in eodem plano exſiſtant. Atque ita componunt primò unum folium, ſub hujus nubis ſuperficie expanſum; deinde aliud ſub hoc protenſum, & ita alia deinceps, quamdiu nova materia accedit. Præterea quoque notandum, ventum qui inter hanc nubem & terram fertur, fortiùs in inferius horum foliorum

agen-

agentem, quàm in illud quod proximè ſuperiùs illi incumbit; atque adhuc fortiùs in hoc quàm in id quod huic incumbit; & ita porrò, illa ducere & ſingula ſeparatim movere poſſe, atque hac ratione ſuperficies illorum polire, detritis ab utraque parte capillamentis, quæ exiguis pilulis glaciei, ex quibus componuntur adhærènt. Partem quoque horum foliorum, extra inferius hujus nubis ſpatium G, propellere & inde transferre poteſt, velut ad N, ubi nova nubes ex pluribus ejuſmodi foliis tota conflatur. & licèt hîc tantùm pilularum glaciei fecerimus mentionem, facillimè tamen idem etiam de aquæ guttis intelligi poteſt; modò ventus non ita ſit vehemens, ut collidantur, vel ſi exhalationes nonnullæ iis circumfuſæ, aut, quod frequenter accidit, quidam vapores nondum ad accipiendam aquæ formam diſpoſiti, interjectu ſuo eas ab invicem ſeparent. Nam alias ſimul ac concurrunt, plures in unam coëunt, & tam craſſæ ac ponderoſæ fiunt, ut neceſſariò decidant. *tas in nubibus eodem etiam modo diſponi poſſe.*

XIII. *Quarundam maximarum nubium ambitum fieri aliquando circularem, & cruſtâ glaciei ſatis craſſâ circumtegi.*

Cæterum quod paulò antè dixi, figuram ambitus cujuſvis nubis, maximè plerumque irregularem & inæqualem eſſe, de iis tantummodò intelligendum quæ minùs ſpatii in altitudine & latitudine occupant, quàm venti circumlabentes. Aliquando enim tanta vaporum copia in iis plagis, ubi duo aut plures venti occurrunt, hæret, ut illis nec infra nec ſupra ſe tranſitum permittant, ſed circa ſe rotari cogant, & ſic nubem valdè magnam forment, quæ ubivis æqualiter per hos ventos preſſa, ambitum planè rotundum & lævigatum habet; quæ etiam, cùm hi venti ſunt paulò calidiores, vel cùm à Sole nonnihil ejus ſuperficies incaleſcit, quâdam veluti cruſtâ ex plurimis glaciei particulis compoſitâ obducitur. Atque hæc cruſta ſatis craſſa fieri poteſt, & tamen pondere non obſtante, in aëre ſuſpenſa remanere; quoniam à reliqua tota nube ſuſtinetur. Cujus rei memores eſſe infrà oportebit, ad ea quæ de parheliis dicentur intelligenda.

CAPUT VI.

De nive, pluvia & grandine.

I. *Quare nubes ſolo aëre ſuffultæ non cadant.*

MUlta ſunt quæ vulgò impediunt, quò minùs ſtatim formatæ nubes ex alto delabantur. Nam primò particulæ glaciei, vel aquæ guttæ, quibus conſtant, valdè exiguæ; & conſequenter multum ſuperficiei, pro ratione ſuæ materiæ habentes, ſæpe magis impediun-

tur ab aëris reſiſtentia ne deſcendant, quàm à pondere ſuo impelluntur. Deinde venti, qui communiter validiores ſunt propè terram, ubi materia ex qua conſtant craſſior eſt, quàm in aëre ſublimi, ubi ſubtilior; quique ideo frequentiùs ex humili ſurſum tendunt quàm ex alto deorſum; illas non tantùm ſuſpendere, ſed etiam ſæpius ultra regionem aëris in qua conſiſtunt, attollere queunt. Idem etiam vapores poſſunt, qui terrâ egreſſi, aut aliunde venientes, aërem nubibus iſtis ſubjectum diſtendunt, vel etiam ſolus calor, qui hoc aëre dilatato illas repellit; vel etiam frigus aëris ſuperioris, quod illo compreſſo nubes ſurſum attrahit. Et præterea particulæ glaciei ventis impulſæ, contiguæ quidem evadunt, ſed non tamen idcirco omnino uniunter; quinimò corpus adeò rarum, leve atque extenſum componunt, ut niſi calor aliquas harum partium liquefaciens ſuperveniat, atque hac ratione illas condenſet, ac graviores reddat, vix unquam ad terram deſcendere poſſint.

II. *Quomodo calor, qui alia multa corpora rarefacit, nubes condenſet.*

Sed ut ſuprà monuimus, aquam conglaciantem frigore quodammodo dilatari, ita hîc notandum calorem qui alia corpora ſolet reddere rariora, communiter nubes condenſare. Atque hoc in nive experiri licet, quæ planè ejuſdem materiæ eſt ac nubes, niſi quod jam magis ſit condenſata. Illa enim in calido loco poſita conſtringitur, & mole valde minuitur, ante etiam quàm ulla aqua ex ea profluat, aut de pondere ſuo aliquid amittat. Quod accidit quia capillamenta particularum glaciei ex quibus componitur, cùm ſint earundem particularum medio tenuiores, illo faciliùs liqueſcunt, & ex parte tantùm liqueſcendo, id eſt, ſeſe hinc & inde inflectendo, ob agitationem circumfuſæ materiæ ſubtilis, amplexatum eunt vicinas glaciei particulas; non interea relictis iis, quibus ante innectebantur; atque ita efficiunt, ut unæ aliis appropinquent.

III. *Quomodo in nubibus particulæ glaciei multæ ſimul in floccos congregentur. Et quomodo iſti flocci in nivem, vel pluviam, vel grandinem cadant.*

Sed quia particulæ glaciei quæ nubes componunt, ut plurimùm longiùs ab invicem diſtant, quàm quæ nivem in terra, non ita ad quaſdam ex vicinis accedere poſſunt, quin ſimul ab aliis quibuſdam recedant. Et propterea cùm priùs æqualiter per totum aërem ſpargerentur, in plurimos deinde exiguos cumulos aut floccos ſeparantur: Suntque hi flocci eò majores, quò nubes fuit antea denſior, & quò lentiùs in eam calor egit. Et præterea vento aliquo aut dilatatione totius aëris ſuperioris, ſupremos horum floccorum priùs quàm inferiores deturbante, his inferioribus quibus deſcendendo occurrunt adhærent, atque ita majores fiunt; calorque poſtea illos conden-

denſans, & magis magiſque graves reddens, facilè in terram deducit. Et quum ita non omninò liquefacti deſcendunt, nivem componunt. Sed ſi aër per quem tranſeunt ſit tam calidus, ut ſolvantur (qualis hîc apud nos totâ æſtate eſt, & ſæpe etiam aliis anni temporibus), convertuntur in pluviam. Interdum etiam accidit, ut ita ſolutis, aut propemodum ſolutis, ventus frigidus ſuperveniat, qui eos rurſus conſtringendo in grandinem convertit.

IV. *Cur ſingulæ grandinis grana interdum ſint pellucida & rotunda: Cur aliquando etiam ſint una parte depreſſiora. Quomodo craſſiora grandinis grana, quæ irregularis figuræ eſſe ſolent, generentur. Cur interdum ſolito major æſtus in ædibus ſentiatur.*

Hæc autem grando varia eſſe poteſt. Nam primò ſi ventus frigidus illam efficiens, guttas aquæ jam formatas deprehendat, globulos glaciei pellucidos & rotundos efficit, niſi quod interdum eâ parte quâ illos impellit aliquantò planiores reddat. Et ſi floccos nivis ferè ſolutos deprehendat, ſed nondum in aquæ guttas glomeratos, tunc fit illa grando cornuta, cujus figuræ valde diverſæ & irregulares eſſe ſolent; ejuſque grana interdum valde magna ſunt, quoniam à vento frigido formantur, qui nivem è ſublimi in inferiora præcipitans, plurimos ejus floccos ſimul compellit, & gelu in unam maſſam conſtringit. Atque hîc notandum eſt hunc ventum dum floccis liqueſcentibus appropinquat, pellere in illorum poros calorem, id eſt, materiam ſubtilem maximè agitatam & minùs ſubtilem reliquâ, quæ tunc in aëre circumſtante reperitur; quia ipſe ventus non tam facilè nec tam citò atque hic calor poteſt eas pervadere. Eadem ratione, quâ interdum hîc in terra ſentimùs calorem, qui in domibus eſt, augeri, cùm repentino aliquo vento vel pluvia totus aër exterior ſubitò refrigeratur.

V. *Cur craſſiora grandinis grana in ſuperficie ſint pellucida, & intus alba. Et cur ferè tantùm in æſtate decidat talis grando. Quomodo alia grando inſtar ſacchari alba generetur.*

Calor autem poris horum floccorum ita incluſus, quantum poteſt ad ipſorum circumferentias, potiùs quàm ad centra accedit; quoniam ibi materia ſubtilis in cujus agitatione conſiſtit, liberiùs movetur: & ita eas ibi magis & magis liquefacere pergit, priuſquam incipiant rurſus in glaciem concreſcere: atque etiam liquidiſſimæ, id eſt, maximè agitatæ particularum aquearum, quæ alibi in iſtis floccis reperiuntur, ad eorum circumferentias accedunt; iis contrà quæ non tam citò poſſunt liqueſcere, circa centra manentibus. Unde fit ut cùm exterior ſuperficiès cujuſlibet grani, ex glacie continua & pellucida conſtare conſueverit, in ejus tamen centro nonnihil nivis ſæpe reperiatur, quod hæc grana frangentibus ſeſe offert. Et quia ferè nunquam niſi per æſtatem talis grando decidit, ea certos nos reddit, tunc non minùs quàm ipſa hyeme, nubes ex glaciei particulis ſive ex nive conſtare conſueviſſe. In hyeme autem ejuſmodi

gran-

grando rariſſimè cadit, vel ſaltem grana non magna habet, quia tunc tantum caloris, quantum ad illam formandam requireretur, ad nubes uſque vix poteſt pertingere; niſi certè ad nubes, quæ ſunt terræ tam vicinæ, ut poſtquam earum materia liquefacta, aut ferè liquefacta eſt, cœpitque in pluviam aut nivem delabi, ventus frigidus ſuperveniens, non ſatis temporis habeat ad illam denuò conſtringendam, priuſquam planè delapſa ſit. Si autem nix nondum ſit liquefacta, ſed tantùm aliquantulum emollita, dum ventus illam in grandinem mutans advenit, minimè fit pellucida, ſed alba inſtar ſacchari manet.

VI. *Cur ejus grana interdum ſint rotunda, & in ſuperficie quàm verſus centrum duriora. Cur aliquando ſint oblonga & pyramidis habeant figuram.*

Et ſi flocci hujus nivis exigui ſint; nempe piſi inſtar, aut minores, ſinguli illorum in granum grandinis ſatis rotundum mutantur. At ſi fuerint majores, diſſiliunt; atque in plurima grana, in acutum ut pyramides deſinentia, convertuntur. Calor enim eodem momento quo ventus frigidus incurrit, in poros horum floccorum ſe recipiens condenſat omnes illorum partes, eaſque retrahit à circumferentia verſus centrum; quo ipſo ſatis rotundi fiunt: & frigus paulò pòſt penetrans & cònſtringens, illos nive multò duriores reddit. Sed quoniam cùm paulò majores ſunt, calor incluſus partes illorum interiores adhuc centrum verſus agere & condenſare pergit; dum exteriora jam indurata & frigore vincta, ſequi non poſſunt; neceſſariò intrinſecus findi debent ſecundùm plana vel lineas rectas, quæ ad centrum tendunt; & his fiſſuris magis magiſque augeſcentibus, ut frigus altiùs penetrat, tandem diſſilire ac dividi in plures particulas acuminatas, quæ totidem grandinis grana ſunt. Non quidem hîc determinamus, in quot hujuſmodi grana ſinguli flocci dividi poſſint; ut plurimum tamen videtur in octo ad minimum id fieri debere; forſan etiam interdum accidere poſſe, ut in duodecim, viginti, vel quatuor & viginti, ſed faciliùs adhuc in duo & triginta, & nonnunquam etiàm in numerum multò majorem, prout vel majores ſunt, vel ex nive ſubtiliori conſtant, vel frigus illas in grandinem convertens, vehementius aut velociùs irruit. Et non ſemel hujuſmodi grandinem obſervavi, cujus grana eandem ferè figuram habebant, quam ſegmenta globi in octo partes æquales tribus ſectionibus, ad angulos rectos ſe mutuò ſecantibus, diviſi. Deinde alia quoque obſervavi, quæ longiora & minora, quarta circiter pars illorum videbantur; licèt ob angulos inter condenſandum rotundatos & obtuſos, figuram propemodum coni ſaccharei haberent. Item antè, vel

vel pòſt, vel etiam cum his grandinis granis, vulgò alia rotunda decidebant.

VII.

Quomodo nivis particulæ, in ſtellulas ſex radiis diſtinctas efformentur.

Hæ autem diverſæ grandinis figuræ, nihil ſingulare aut notatu dignum habent, ſi comparentur cum illa nive, quæ generatur ex parvis globulis ſeu glomis glaciei, vi ventorum in formam foliorum, eo modo quo dixi, diſpoſitis. Nam calore exigua capillamenta horum foliorum liquefacere incipiente, primùm, quæ infrà & ſuprà decutit, ut maximè ſuæ actioni obvia: pauxillumque illud liquoris, in quod ſolvuntur, per foliorum ſuperficies diffuſum, exiguas inæqualitates ibi occurrentes, omnes replet; atque ita æquè planas & politas illas reddit, ac eæ corporum liquidorum ſunt, quamvis ibi ſtatim iterum concreſcat. Cùm enim tunc calor non vehementior ſit, quàm requiritur ut exigua illa capillamenta aëre undique cincta, reliquis integris in aquam ſolvat; non ſatis virium habere poteſt, ad impediendum ne illud pauxillum aquæ, glacialibus his ſuperficiebus illapſum, earum frigore iterum aſtringatur. Poſtea hic calor pervadens etiam alia capillamenta, quæ ſinguli glomi in ambitu, ubi ſimilibus aliis ſex cinguntur habent, ea ex iis capillamentis, quæ maximè à ſex vicinis globulis ſunt remota, indifferenter huc illuc flectit; & hoc ipſo iis quæ è regione ſex horum globulorum conſiſtunt adjungit. Hæc enim eorundem ſex globulorum viciniâ refrigerata, non liqueſcunt; ſed contrà denuò materiam aliorum ſibi junctorum protinus glaciant. Atque ita ſex cuſpides aut radii, circa ſingulos glomos formantur, qui diverſas figuras recipere poſſunt, prout hi glomi magis aut minùs craſſi & compreſſi ſunt, capillamenta item denſa & longa, calor quo coguntur lentus ac moderatus; prout denique ventus qui hunc calorem comitatur (modò aliquis comitetur) magis aut minùs vehemens eſt. Et ita frons nubis exterior, qualem videmus ad Z vel M, talis poſtea evadit, qualem videmus ad O vel Q; & ſingulæ glaciei particulæ ex quibus conſtat, figuram exiguæ roſæ aut ſtellæ affabrè factam repræſentant.

NB. Vide fig. pag. ſeq.

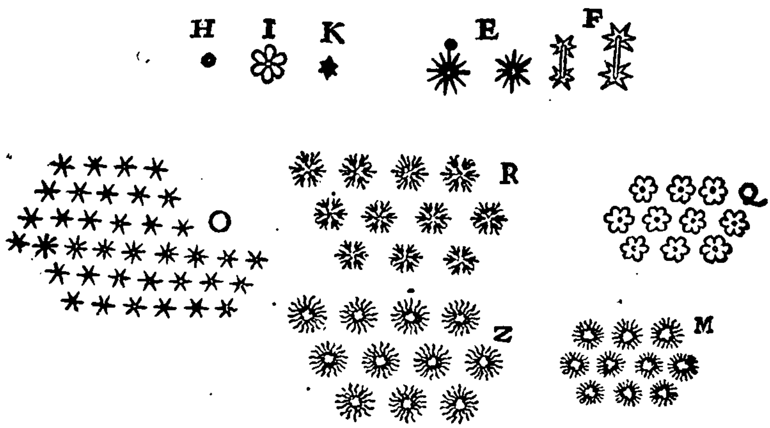
VIII.

Unde etiam fiat ut quædam grandinis pellucidæ grana, ſex exiguos quaſi radios, ex albiſſima

Ne autem me hæc fingere vel ex levi tantùm conjectura ſcribere putetis, referam ea quæ proxima hyeme anni 1635, Amſtelodami, ubi tunc eram, circa hanc rem obſervavi. Quartò Februarii, quum dies admodum frigida præceſſiſſet, veſperi paululum pluviæ decidit, quæ in glaciem vertebatur ſimul ac terram contingebat: poſtea ſequuta eſt grando exigua, cujus grana, quæ ejus magnitudinis erant quam repræſentatam videmus ad H, ejuſdem pluviæ guttas in aëre gela-

nive compoſitos circa ſe habeant.

gelatas arbitrabar. Tamen loco illius figuræ accuratè rotundæ, quam ſine dubio hæ guttæ ante habuerant, notabiliter ab una quàm ab altera parte planiores erant; ita ut figuram ferè ſimilem haberent parti oculi noſtri, quàm vulgò cryſtallinum humorem dicimus. Unde ventum, qui tum temporis validiſſimus & frigidiſſimus erat, tantùm virium habuiſſe didici, ut figuram illam guttarum inter glaciandum potuerit immutare. Sed omnium maximè admirabar quædam ex his granis, quæ poſtrema deciderunt, parvos ſex den-



tes circa ſe habere, ſimiles iis qui in horologiorum rotis, ut videmus ad I. Et hi dentes qui candidiſſimi, erant ſacchari inſtar, quum contrà grana ex pellucida glacie ferè nigra viderentur, ſatis teſtabantur ſe factos ex nive ſubtiliſſimâ, guttis jam formatis aſperſâ, quemadmodum plantis pruina adhæret. Atque hac de re certior ſum factus ex eo, quòd ſub finem nonnulla notavi, quæ circa ſe habebant innumera exigua capillamenta, compoſita ex nive pallidiori & ſubtiliori, quàm illa erat, qua dentes jam memorati conſtabant. Adeò ut illi comparari poſſet, eodem modo quo cineres intacti, quibus prunæ flammâ deſtitutæ ſenſim obducuntur, iis qui jam recocti ſunt atque in focò cumulati. Ægrè tantummodo poteram conjicere, quidnam in aëre libero, turbantibus ventis, adeò accuratè hos ſex dentes formare, & circa ſingula grana diſponere potuiſſet: donec tandem in mentem venit, facillimè fieri potuiſſe,

ut

ut ventus nonnulla ex his granis verſus aliquam nubem expulerit, eaque infra illam vel ultra ſuſpenſa aliquamdiu detinuerit; ſatis enim ad hoc exigua erant: Atque ibi procul dubio ita diſponi debuiſſe, ut ſingula ſex aliis in eodem plano ſitis cingerentur, quia talis eſt ordo naturæ. Et præterea veriſimile eſſe calorem (quem paulò ante in aëre ſublimi fuiſſe, argumento erat pluvia quam obſervaram) aliquos ibi vapores excitaſſe, quos idem ventus compulerat ad hæc grana; ubi in formam tenuiſſimorum capillamentorum concreti, forſan etiam aliquid ad eorum ſibrationem contulerant; adeò ut facillimè ibi hærere potuerint, uſque dum alius calor ſuperveniret. Et hoc calore, ſtatim exigua capillamenta unumquodque granum cingentia liquefaciente, exceptis tantùm iis quæ verſus centra ſex vicinorum granorum reſpiciebant, quia nempe horum granorum frigus ejus actioni repugnabat; materiam eorum quæ liqueſcebant, ſex acervis aliorum quæ remanſerant ſe miſcuiſſe, iiſque hac ratione denſioribus redditis & calori minùs perviis, eam ibi rurſus conglaciaſſe, atque ita hos dentes fuiſſe formatos. E contrà verò innumera illa capillamenta, quæ notaveram circa aliquot ex iis granis, quæ poſtremo loco deciderant, iſto calore nullo modo contacta fuiſſe.

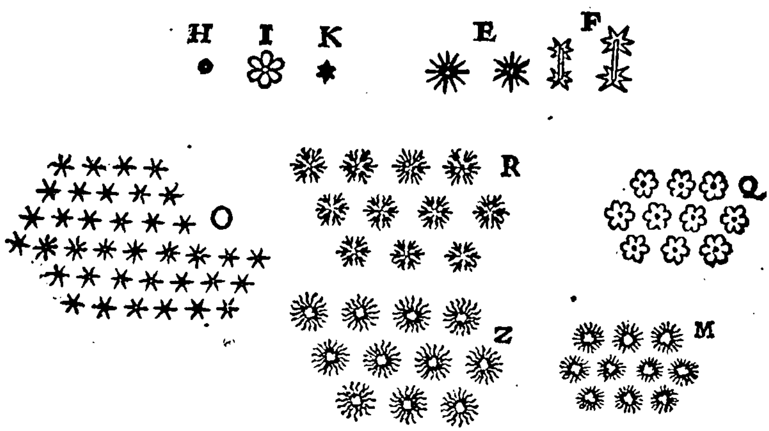
Poſtridie horâ circiter octavâ, aliud præterea genus grandinis, ſeu potiùs nivis obſervavi, de quo nunquam antea audiveram. Parvæ laminæ glacici erant, planæ, politæ & pellucidæ, ejus craſſitiei cujus eſſe ſolet charta cùm paulò denſior eſt, ejuſque magnitudinis, quam videmus ad K; ſed tam accuratè ſexangulares, lateribus tam rectis, & angulis tam æqualibus, ut nihil ſimile humana induſtria efficere poſſit. Statim agnovi has laminas primò exiguos glaciei globulos fuiſſe, eo modo diſpoſitos quo antè dixi, & preſſos validiſſimo vento, ſatis caloris ſecum rapiente: adeò ut hic calor omnia illorum capillamenta liqueſcerit, & humore inde orto omnes eorundem poros ita impleverit, ut eo mox ibi rurſus congelato, ex albis quales antea fuerant, omnino pellucidi facti ſint. Atque hunc ventum ipſos eodem tempore ita compreſſiſſe, ut nullum interjectum ſpatium remaneret; hoc eſt, ut nulla in uniuſcujuſque circuitu eſſet pars, quæ non aliquem ex ſex vicinis attingeret; ſimulque hunc eundem ventum ſuperficies foliorum, quæ ex his globulis componebantur, ſuper & ſubter labendo complanaſſe: Ex quibus omnibus accurata

IX. *Quare etiam interdum decidant lamellæ glaciei pellucidæ, quarum circumferentia eſt hexagona.*

iſtarum laminarum figura, non potuit non exſurgere. Supererat tantùm nonnulla difficultas in eo quòd hi globuli ſic ferè liquefacti & eodem tempore colliſi, non cohæſiſſent; licèt enim curioſè ſcrutarer, nunquam tamen duos junctos potui invenire. Mox autem hac etiam in parte mihi ſatisfeci; advertendo, quâ ratione ventus per aquam labens, aſſiduè illam agitet, omneſque ejus ſuperficiei partes unam poſt alteram inflectat, nec illas tamen propterea ſcabras aut aſperas efficiat. Inde enim cognovi ventum, qui procul dubio ſuperficies etiam nubium inflectit, ibique continuò ſingulas glaciei particulas paulò aliter quàm vicinas impellit, non permittere illas omnino conglutinari; licèt interim illarum ordinem non turbet, & nihilominus exiguas ſingularum ſuperficies accuratè poliat & complanet: non aliter quàm videmus etiam illum ſingulas partes undarum, quas in pulvere vel arena interdum format, ſatis politas efficere.

X. *Et aliæ quæ tanquam roſæ, vel dentatæ horologiorum rotæ, circumferentiam ſex crenis, in modum ſemicirculi rotundatis, inciſam habent.*

Hanc nubem ſequuta eſt alia nihil aliud quàm rotulas aut ro-



ſas exiguas effundens, omnes ſex radiis, inſtar dimidii circuli rotundatis, inſignes, planè quales videmus ad Q; pellucidas etiam omnes & planas, ejuſdem ferè craſſitiei, cujus laminæ illæ ſuperiores, ac ſuprà quàm dici poteſt accuratè dimenſas; in medio etiam quarundam punctum album perexiguum animadverti, quaſi pede circini quo rotundatæ fuerant, illic impreſſum. Sed facilè intellexi ab iiſdem

dem cauſis illas fuiſſe formatas, à quibus laminæ glaciei quæ præceſſerant; hoc tantùm excepto, quod vento non tam vehementer preſſæ, nec forſan etiam calore tam intenſo circumdatæ fuerint; ideoque earum cuſpides non omnino liquefactæ ſint, ſed tantùm paulò breviores evaſerint, & in extremitate rotundæ, inſtar dentium qui fiunt in horologiorum rotis.

XI. *Cur quædam ex ipſis punctum quoddam album in centro habeant: & binæ interdum ſcapo exiguo conjunctæ ſint, unamque alia majorem eſſe contingat.*

Punctum autem quod in medio quarundam album apparebat, ex eo eſſe mihi facilè perſuaſi; quòd calor iis formandis inſerviens tam moderatus fuiſſet, ut quamvis cæteras earum partes ex albis omnino pellucidas effeciſſet, non tamen uſque ad centra penetraſſet, quæ ideo alba remanſerant. Plures aliæ ejuſmodi rotulæ poſtea deciderunt, binæ uno axe conjunctæ: vel potiùs, quoniam iſti axes erant initio ſatis craſſi, tot exiguas columnas cryſtallinas dixiſſes, quarum ſingulæ ſingulis roſis, ſex folia habentibus & nonnihil eminentibus ultra baſin ſuam, erant exornatæ. Sed paulò pòſt minùs craſſas alias ejuſmodi columnas animadverti, roſis itidem aut ſtellulis, interdum æqualibus, interdumque inæqualibus in utraque extremitate exornatas.

XII. *Cur nonnullæ duodecim radiis diſtinctæ ſint: & aliæ ſed perpaucæ octo radios habeant.*

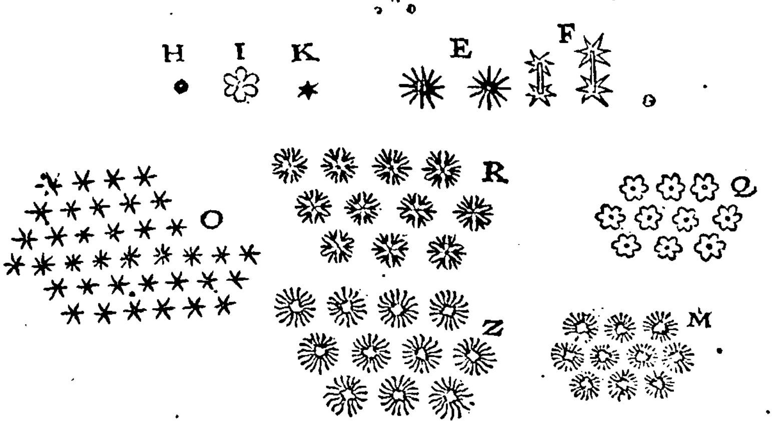
Breviores etiam deinde notavi axes, ſive columnas; & gradatim adhuc breviores, donec tandem ſtellulæ omnino jungerentur, eadérentque duplices, duodecim inſignes radiis, ſatis longis & accuratè dimenſis, in aliis æqualibus, & in aliis alternatim inæqualibus, ut vidم ad F & E. Quæ omnia dederunt mihi occaſionem exiſtimandi, particulas glaciei diverſorum foliorum, ſibi invicem in nubibus impoſitorum, faciliùs cohærere, quàm illas plani aut folii ejuſdem. Licèt enim ventus ut plurimùm fortiùs in folia inferiora, quàm in ſuperiora agens, paulò celeriùs, ut jam audivimus, illa moveat: æqualiter tamen etiam aliquando utrumque folium impellere poteſt, ut ita eodem modo fluctuent: præſertim cùm non ultra duo vel tria ita ſunt una aliis impoſita, & tùm per oras glomorum ex quibus componuntur cribratus, efficit ut ii ex his glomis, qui in duobus aut pluribus foliis è regione opponuntur, eundem ſemper inter ſe ſitum ſervent, & velut immoti ſe mutuò reſpiciant: licèt interim nihilo minùs folia undatim agitentur, quoniam eo ipſo viam quàm maximè expeditam ſibi facit. Atque interea calor (viciniâ glomorum, qui in duobus foliis ſunt non minùs impeditus, ne eorum capillamenta directè interpoſita liquefaciat, quàm viciniâ eorum qui ſunt in eodem) liqueſacit tantùm alia circumcirca: quæ deinde integris juncta, atque cum iis

conglaciata, axes aut columnas illas componunt, quæ hos glomos interea dum in roſas aut ſtellulas mutantur, conjungunt. Craſſitiem autem quam initio in his columnis animadverteram, minimè mirabar; quamvis materiam adhærentium capillamentorum illi producendæ non ſufficere ſatis noſſem. Fieri enim potuiſſe cogitabam, ut quatuor aut quinque foliis ſuper ingeſtis, calor fortius agens in duo aut tria intermedia (utpote ventis minùs expoſita), quàm in ſuperius vel inferius, glomos quibus illa conſtarent, ferè totos liquefecerit; atque ita ex eorum materiâ compoſuerit has columnas. Neque magis ſtellas diverſæ magnitudinis eodem axe interdum junctas admirabar; quum enim notaſſem radios majoris ſemper longiores & acutiores radiis minoris eſſe, calorem magis intenſum circa hanc minorem, quàm circa alteram, magis ſolviſſe & retudiſſe cuſpides radiorum ejus judicabam: atque etiam eandem minorem ex glomo glaciei minore potuiſſe componi. Poſtremò neque has ſtellas duplices duodecim radiorum, quæ poſtea decidebant admirabar; ſingulas enim earum ex duabus ſimplicibus ſex radiorum compoſitas judicabam, per calorem, qui fortior intra duo folia, quorum partes erant, quàm extra eadem, exigua capillamenta glaciei, quibus nectebantur liquefecerat; atque ita illas conglutinaverat, ut etiam breviores reddidiſſet columnas, quæ jungebant alias ſtellas paulò antè mihi viſas. In multis autem ſtellularum millibus, quæ illâ die obſervavi, ne unam quidem, quamvis curioſè inquirerem, potui invenire, quæ plures aut pauciores ſex radiis haberet; exceptis pauciſſimis quæ duodecim, & quatuor aut quinque aliis quæ tantummodo octo habebant. Atque hæ non accuratè rotundæ erant, quemadmodum reliquæ, ſed oblongæ; atque omnino tales, quales videmus ad O; unde judicabam illas in conjunctione extremitatum duorum foliorum, vento colliſorum formatas, eodem momento quo calor exiguas illorum pilulas in ſtellas converterat: Nam accuratè figuram habebant, quæ inde naturaliter exſurgit. Atque hæc connexio cùm ſecundum lineam rectam fiat, non tantum impediri poteſt fluctuatione, quam venti concitant, quantum illa glomorum qui idem folium componunt. Et præterea ipſe etiam calor, in oris foliorum dum accedunt ad invicem, major reperitur quàm alibi, adeò ut facilè duos radios cujuſque ex ſtellulis quæ ibi occurrunt, liquefaciat; Et frigus quod huic calori ſuccedit, ſtatim ac duo folia ſe mutuò contingunt, ſtellulas iſtas quatuor tantum radios reliquos habentes unam alteri conglutinat.

Cæte-

Cæterum præter illas ſtellas pellucidas, de quibus hactenus loquuti ſumus, innumeræ aliæ eadem die omnino albæ inſtar ſacchari deciderunt, quarum quædam eandem ferè figuram, quàm pellucidæ habebant, plurimæ autem radios magis tenues & acutos; ſæpe etiam diviſos, interdum in tres ramos, qui, utroque extremo forinſecus inflexo & medio manente recto, lilium repræſentabant, ut videntur ad R; interdum etiam in plures, plumas, aut folia filicis, aut ſimile quid

XIII. *Cur quædam ſint pellucidæ, aliæ albæ inſtar nivis; & quarundam radii ſint breviores & in ſemicirculi formam retuſi, alii longiores & acutiores, ac ſæpe in varios ramulos diviſi; qui nunc plumulas aut filicis folia, nunc lilii flores repræſentant.*



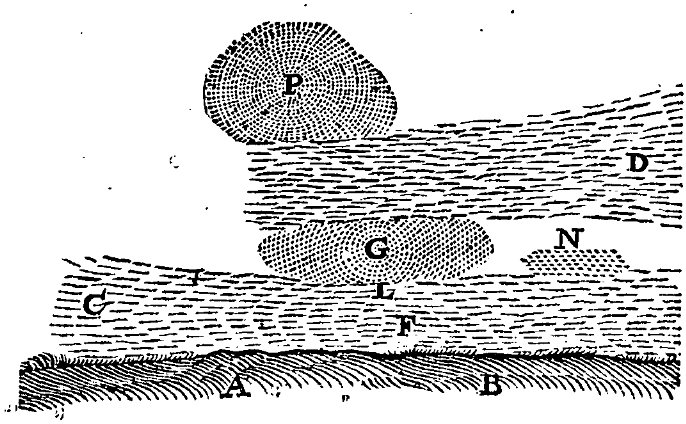
imitantes. Atque etiam ſimul cum his ſtellis multæ aliæ glaciei particulæ in formam capillamentorum, vel etiam planè informes decidebant; quorum omnium ratio ex dictis manifeſta eſt. Albedo enim ſtellularum inde erat, quòd calor non penetraſſet ad ipſorum materiæ fundum: ut facilè agnoſcebatur ex eo, quòd omnes quæ valdè tenues erant & exiles, ſimul etiam eſſent tranſparentes. Si verò interdum radii ſtellarum, quæ albæ erant, non minùs breves atque obtuſi eſſent, quàm earum quæ pellucidæ, non ideò calor eos tantundem liquefecerat, ſed venti vehementiùs compreſſerant: Et communiter longiores atque acutiores erant, quia defectu caloris minùs ſoluti. Quando autem hi radii in plures ramos dividebantur, hoc fiebat ex eo, quòd calor exigua capillamenta quibus componebantur, deſtitueret, cùm jam erant in motu ut ad invicem accederent, & priuſquam in unum corpus coaluiſſent. Cumque in tres tantùm ramos diviſi erant, hoc erat ex eo quòd calor paulò tardiùs exceſſiſſet; Et

duo

duo exteriores rami extrorſum replicabantur, quia vicinia medii rami frigidiores & magis rigidos, quâ parte illi obvertebantur reddebat; atque ita ſinguli ex iſtis radiis, lilii figuram aſſumebant. Reliquæ autem particulæ glaciei, quæ non erant ſic formatæ in ſtellas, certum me reddebant, non omnes nubes ex parvis glomis aut pilulis componi, ſed multas etiam ſolis capillamentis confuſè junctis conſtare.

XIV. *Quomodo iſtæ nives quaſi ſtellulæ ex nubibus delabantur. Cur cadentes aëre tranquillo, majorem nivis copiam prænuncient; non autem vento flante.*

Cauſam autem cur hæ ſtellulæ deciderent, vehementia venti continua totum illum diem perſeverans manifeſtam mihi reddebat: nam judicabam hunc ventum, non poſſe non lacerare interdum & diſturbare folia quæ componebant; ſtatimque illas ab invicem disjunctas, latera in terram inclinare, atque hoc ſitu facilè aërem dividentes delabi, quoniam cætera planæ erant, & ſatis ponderoſæ ad deſcendendum. Si verò interdum aëre tranquillo hujuſmodi ſtellæ decidant, id accidit vel ob aërem inferiorem, qui condenſatus totam nubem ad ſe trahit, vel ob ſuperiorem qui dilatatus illam deorſum agit, atque eadem opera illas divellit, & propterea major tum nivium copia ſequi ſolet: hoc autem illâ die non contigit. Die verò ſequenti flocci nivium delapſi ſunt, qui ex innumeris exiguis ſtellis ſimul junctis compoſiti videbantur: verumtamen penitiùs introſpiciens, animadverti interiores non tam perfectè formatas eſſe quàm exteriores, & facilè ex diſſoluta hujuſmodi nube, qualem ſuprà littera G notavimus, ori-



ri potuiſſe. Poſtea ceſſante hac nive, ventus inſtar tempeſtatis ſubitò

rò coortus, paululùm albæ grandinis effudit, oblongæ & pertenuis, cujus ſingula grana ſacchari conum exprimebant: & quoniam ſtatim aëris ſerenitas inſecuta eſt hanc grandinem, in altiſſima nubium parte generatam judicabam, cujus nives maximè ſubtiles & capillamentis tenuiſſimis compoſitæ erant, quales paulò antè deſcriptæ ſunt. Denique tertiâ inde die nivium parvos globulos aut glaciei pilulas delabentes videns, magno numero capillamentorum, ſine ordine poſitorum, cinctas, nec quidquam ſtellis ſimile habentes, quæcunque priùs de cauſis harum nivium fueram ſuſpicatus, mihi certa & explorata viſa ſunt.

Nunc autem, ex iis quæ diximus, facilè intelligitur quâ ratione nubes ſolis aquæ guttis conſtantes depluant: nempe vel pondere proprio, cùm guttæ ſatis craſſæ ſunt; vel cùm aër inferior receſſu, vel ſuperior incurſu illas ad deſcenſum invitat; vel etiam quando plures ex his cauſis ſimul concurrunt. Atque inferiori aëre ſe contrahente, pluvia maximè minuta, & veluti rorans generatur; imò aliquando adeò minuta eſt, ut ſæpiſſime delabentem non pluviam ſed nebulam potiùs dicamus; magna contrà, ſeu grandibus guttis colligitur, quoties nubes ſolo aëre ſuperiori preſſa deſcendit; ſublimes enim illius guttarum primò delapſæ alias in via inveniunt quibus craſſeſcunt. XV. *Quomodo pluvia ex nubibus cadat; & quid ejus guttas tenuiores aut craſſiores efficiat.*

Imò etiam æſtate aliquoties vidi, aëre tranquillo atque æſtu vehementi & velut ſuffocante, hujuſmodi pluviam decidiſſe, antequam ulla nubes appareret. Cujus hæc erat ratio, quòd exiſtente magnâ vaporum copiâ in aëre, qui procul dubio ventis aliunde ſpirantibus premebantur, ut tranquillitas aëris & denſitas ejuſdem teſtabantur, guttæ in quas hi vapores coibant cadendo augeſcentes, ut formabantur, depluerent. XVI. *Cur interdum pluere incipiat, antequam nubes in cælo appareant.*

Nebulæ autem, cùm terra refrigeratur, & aër qui eſt in ejus poris condenſatur, occaſionem habent deſcendendi; tuncque in rorem abeunt, ſi ex aquæ guttis componantur; & in pruinam, ſi ex vaporibus jam gelatis, ſeu potiùs qui gelantur, ut terram contingunt. Atque hoc præſertim noctu aut ſub diluculum accidit, quia tunc quàm maximè terra à Sole averſa refrigeratur. Sed ventus etiam ſæpiſſime nebulas ſolvit; materiamque illarum aliò transferre ſolet, atque inde rorem aut pruinam componere in locis ubi ipſæ non exſtiterunt; & tunc videmus hanc pruinam plantis non adhærere, niſi eâ parte quam ventus tetigit. XVII. *Quomodo nebulæ in rorem vel pruinam vertantur.*

XVIII. *Quæ ſit aura illa veſpertina, quæ cœlo ſereno timeri ſolet.* Quod ad afflatum illum dies ſerenos conſequentem attinet, qui nunquam niſi veſperi decidit, & ſolis catarrhis & capitis doloribus agnoſcitur, quos in quibuſdam regionibus excitat; is conſtat certis exhalationibus ſubtilibus & penetrantibus; quæ cum minus volatiles ſint quàm vapores, non levantur niſi è regionibus ſatis calidis, ſereno & ſudo aëre, & ſimul ac calore Solis deſtituüntur, iterum decidunt. Unde fit ut pro regionum diverſitate, diverſis qualitatibus ſit præditus, & multis in locis ſit incognitus. Non quidem nego, rorem qui ſub veſperam decidere incipit, ſæpe iſti afflatui comitem eſſe; ſed nego mala de quibus accuſatur rori eſſe adſcribenda.

XIX. *Unde Manna oriatur.* Non etiam Manna, nec alii hujuſmodi ſucci, qui noctu ex aëre decidunt, rore vel vaporibus conſtant, ſed exhalationibus ſolis. Atque hi ſucci, non modò in diverſis regionibus ſunt diverſi, ſed etiam in quibuſdam non niſi certis corporibus adhærent; quod procul dubio ex eo fit, quòd particulæ quibus conſtant ſint talis figuræ, ut cum iis aliorum corporum necti non poſſint.

XX. *Cur ſi ros mane non decidat, pluviæ ſequantur.* Cùm ros noctu non decidit, & nebula manè ſurſum recedens terram omnino ſiccam relinquit, pluviam brevi ſequuturam eſſe credere licet. Nam hoc vix accidere poteſt, niſi quum terra noctu non ſatis refrigerata, vel manè ſupra modum calefacta, multos vapores exſpirat; qui nebulam in altum pellentes, efficiünt ut ejus guttæ ſibi invicem occurrentes jüngantur, atque ita tam craſſæ evadant, ut paulò pòſt in pluviam decidere cogantur.

XXI. *Cur ſi Sol mane luceat, cùm nubes in aëre conſpiciuntur, pluviam etiam prænunciet.* Præſagit etiam venturam pluviam aër nubibus obductus, cum Sol nihilominus in ortu lucidè ſplendet, hinc enim liquet nullas alias nubes, in vicinia noſtri aëris verſus Orientem eſſe, quæ obſtent ne Solis calor, eas quæ ſupra nos hærent, cóndenſet, vel novos vapores quibus augeantur à terrâ noſtrâ attollat. Hæc autem cauſa cùm matutino tantùm tempore locum habeat, ſi ante Meridiem non pluat, quid in veſperam accidet minimè poterit docere.

XXII. *Cur omnia pluviæ ſigna incerta ſint.* Plura hîc addere de multis aliis pluviæ ſignis non libet, quum maximam partem incerta ſint. Et ſi conſideremus eundem calorem, qui requiritur ad condenſandas nubes, & pluviam inde defundendam, illas etiam dilatare & in vapores mutare poſſe, qui vel paulatim in aërem evaneſcant, vel ventos ibi generent; (prout nempe nubium partes magis comprimuntur aut diſperguntur, aut calor paulò majorem vel minorem humiditatem adjunctam habet; aut aër circumfuſus magis aut minùs dilatatur, vel condenſatur;) facillimè judi-

judicabimus omnia illa magis incerta & dubia eſſe, quàm ut hominum ingenio prænoſci queant; ſaltem in his regionibus, ubi magna terrarum & marium inæqualitas ventos admodum inconſtantes producit: in locis enim ubi certis anni temporibus iidem ſemper venti recurrunt, haud dubiè pluviæ impendentes faciliùs prænoſcuntur.

CAPUT VII.

De tempeſtatibus, fulmine, & ignibus aliis in aëre accenſis.

CÆterum nubes non tantùm ventos generant, cùm in vapores diſſolvuntur; ſed etiam interdum totæ ſimul tam ſubito motu ex alto deſcendunt, ut omnem ſubjectum aërem magna vi propellentes, ventum ex eo componant, qui validiſſimus quidem, ſed non diuturnus eſſe poteſt: ejuſque ſimilem facilè experiemur, ſi velo in ſublimi aëre ita expanſo, ut omnes ejus partes à terra æquidiſtent, illud totum ſimul decidere permittamus. Fortes pluviæ plerumque hujuſmodi ventum antecurſorem habent, qui manifeſtè ex alto deorſum agit, & cujus frigus abundè monſtrat illum ex nubibus venire, ubi aër communiter frigidior eſt quàm circa nos.

I. *Quomodo nubes ſuo deſcenſu ventos aliquando validiſſimos efficiant: & cur ſæpe maximas & repentinas pluvias præcedat talis ventus.*

Atque hic ventus efficit ut hirundines ſolito humiliùs volantes, pluviæ ſecuturæ præbeant argumentum: certas enim muſcas, pabulum illarum, deprimit, quæ abblandiente aëris ſerenitate, in altum evolare ſolent. Idem etiam eſt qui nonnunquam, cùm nubes adeò parva eſt, vel tam parum deſcendit, ut ipſe valde debilis vix in aëre libero ſentiatur, caminis illapſus, cineres & feſtucas in angulo foci contorquet, ibique parvos quaſi turbines excitat, ſatis mirabiles iis qui eorum cauſam ignorant, & quos plerumque nonnulla pluvia conſequitur.

II. *Cur hirundines ſolito demiſſiùs volantes, pluviam prænuncient: & cur aliquando cineres aut feſtucæ, juxta focum in modum turbinis gyrent.*

Nube autem deſcendente, ponderoſâ admodum & latè diffuſâ, (qualis faciliùs in vaſto mari, quàm alibi colligitur, quum vaporibus æqualiter ibi diſperſis, ſimul ac minima nubes in parte aliqua cogi cœpit, ſtatim etiam ſe per omnia vicina loca extendit,) neceſſariò tempeſtas ſurgit, tantò gravior quantò nubes major & ponderoſior, atque hoc pertinacior quò ex altiori loco deſcendit. Atque ita vehementes illos turbines generari arbitror, quos *Travados* di-

III. *Quomodo fiant iſtæ majores procellæ, quas voce barbarâ* Travados *vocant.*

cunt, nautis noſtris in longinquis navigationibus maximè formidabiles; præſertim paulò ultra Promontorium Bonæ Spei, ubi vapores magnâ copiâ ex mari Æthiopico ſurgentes, quoniam eſt latiſſimum & Solis radiis maximè incaleſcit, facillimè ventum Occidentalem efficere poſſunt, qui curſum naturalem (ab Oriente ſcilicet in Occaſum) aliorum, quos mare Indicum emittit ſiſtens, illos in nubem cogit; quæ nubes quoniam oritur ex inæqualitate, quæ eſt inter hæc duo maria vaſtiſſima, & hanc terram quæ etiam eſt valde lata, multò major evadere debet; quàm illæ quæ in noſtris regionibus generantur, ubi tantùm pendent à minoribus iſtis inæqualitatibus, quæ ſunt inter noſtras planities, lacus, & montes. Et quia ferè nunquam aliæ nubes in iis locis cernuntur, ſtatim ac nautæ aliquam coire animadvertunt; licèt interdum initio tam parva eſſe videatur, ut illam Batavi cum bovis oculo compararint, atque indè appellarint; & licèt omnis reliquus aër valde ſerenus, & defæcatus appareat, nihilominus vela contrahunt & contra magnam tempeſtatem ſe muniunt, quæ ſtatim etiam inſequitur. Eo quoque majorem illam eſſe ſolere exiſtimo, quò minor initio hæc nubes apparuit; cùm enim fieri nequeat ſatis craſſa, ut aërem obſcurando ſit conſpicua, niſi ſimul etiam fiat ſatis lata, ita exigua videri non poteſt, niſi ex eo quòd ſit valde remota; & notum eſt quò ex altiori loco deſcendit corpus grave, hòc impetum ejus eſſe validiorem. Ita hæc nubes ſublimis, & ſubitò magna & ponderoſa facta, tota delabitur, magnâ vehementiâ omnem aërem ſubjectum agens, & tempeſtatem hoc ipſo ciens. Notandum etiam vapores huic aëri immixtos, illâ agitatione dilatari; multos quoque alios Oceanum emittere, ob fluctus ſuos ita concuſſos, qui vim venti augentes, & tardantes deſcenſum nubis, diutius tempeſtatem ſævire cogunt.

IV. *Quomodo ignes Caſtor & Pollux vocati generentur. Quare gemini iſti ignes felicis augurii olim habiti ſint, unus vel tres infelicis. Et cur hoc*

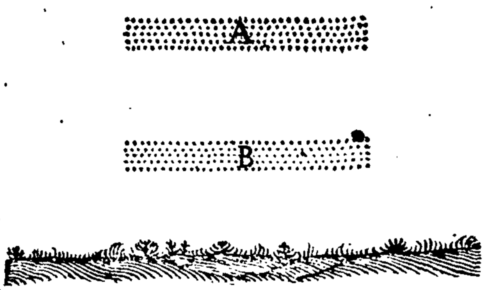
Præterea exhalationes his vaporibus immiſceri ſolent, quæ cùm tam longè ac illi à nube deſcendente propelli non poſſint, ob partes minùs ſolidas, & figurarum magis irregularium, aëris agitatione ab iis ſeparantur: Eodem modo, quo, ut ſuprà diximus, ruſticæ cremorem lactis tundentes, butyrum à ſero ſecernunt. Atque ita hæ exhalationes, hinc & indè in diverſos acervos congregatæ, & quàm altiſſimè poſſunt, juxta nubem fluctuantes, tandem malis aut funibus navium adhærent; cùm nubes ad finem ſui motus accedens, illas eò uſque depreſſit. Et ibi violentâ aëris agitatione accenſæ ignes illos componunt, qui S[ti] Helmi dicuntur, & nautas ſpe ſerenitatis brevi

futuræ

futuræ ſolantur. Notandum tamen eſt has tempeſtates, in fine vehementiſſimas eſſe, & interdum plures nubes unas aliis incumbere poſſe, infra quarum ſingulas ejuſmodi ignes reperiantur: quod fortè antiquis occaſionem dedit, cùm unicum viderent, quem Helenam appellabant, illum mali ominis exiſtimandi, quia nempe tunc graviſſimum tempeſtatis impetum adhuc expectabant: Et tum demum illos ſerenitatem prænunciare credendi, cùm duos videbant, quos Caſtorem & Pollucem vocabant; quippe rarò plures notarunt, niſi fortè cùm tempeſtas ultra ſolitum vehemens erat; quo tempore interdum tres numerabant, quos ideò etiam mali ominis eſſe arbitrati ſunt. Sed audio, nunc à nautis etiam quatuor aut quinque ſimul ſolere obſervari; forſan quia navigia majora, & plures in iis malos habent, aut quia per loca navigant, ubi exhalationum copia major attollitur. Quid enim in latioribus Oceani partibus accidat, ſolâ conjecturâ aſſequi poſſum, quum nunquam in iis navigaverim, nec niſi valde dubias & incertas de ipſis relationes habeam. *tempore interdum quatuor aut quinque ſimul in eadem nave conſpiciantur.*

V. *Quæ ſit cauſa tonitrui.*

Quod autem ad illas tempeſtates attinet, quæ tonitru, fulgure, turbinibus, & fulmine comitatæ eſſe ſolent, quarumque nonnulla exempla in terra notare potui; non dubito quin oriantur ex eo quòd cùm plures nubes, tabulatorum inſtar, unæ aliis ſuperſtratæ ſunt, interdum contingit, ut ſuperiores magno impetu in inferiores dilabantur: Ut ſi duabus nubibus A & B è nive rara & maximè expanſa compoſitis, aër calidior circa ſuperiorem A feratur, quàm circa inferiorem B, manifeſtè liquet calorem hujus aëris illam paulatim condenſare & ponderoſiorem reddere poſſe; Adeò ut eæ ex ejus partibus quæ altiſſimæ ſunt, primæ deſcendentes, alias quæ ipſis in via occurrunt, deturbent & ſecum rapiant; atque ita omnes ſimul magno fragore & ſonitu, in nubem inferiorem ruant. Eodem modo, quo in Alpibus olim circa menſem Maium me vidiſſe memini, vi Solis calefactâ nive & ponderoſiori redditâ, minimum aëris motum, ſubitò magnas illius moles devol



 viſſe,

viſſe, quæ in vallibus reſonantes, ſatis bene tonitrui ſonitum imitabantur.

VI. *Cur rarius audiatur hyeme quàm æſtate. Et cur aura calida & gravis vento Boreali ſuccedens, illud prænunciet.*

Atque hinc liquet quare hyeme rariùs hîc apud nos tonet, quàm æſtate; tum enim non tam facilè calor ſufficiens nubibus diſſolvendis ad ſuperiores uſque pertingit. Liquet etiam quare tempore vehementis æſtus, quando vento Septentrionali, qui diu non duraverit, calor humens & veluti ſuffocans denuo ſuccedit, tonitru poſtea ſequi ſolet. Hoc enim teſtatur ventum illum Septentrionalem, ad terram accedendo, calorem inde in illam regionem aëris egiſſe, in qua nubes ſublimiores formantur; ipſumque etiam ventum, poſteà è vicinia terræ fuiſſe expulſum, ad illam regionem aëris in qua ſunt nubes inferiores; nempe à vaporibus tepidis qui è terra calente egredientes, aërem infimum dilatarunt. Unde fit ut non modò ſuperiores nubes condenſari debeant & delabi; ſed etiam inferiores adeò raræ atque extenſæ remanere; aëriſque ſubjecti dilatatione ita ſurſum protrudi, ut alias in ſe cadentes excipiant, ibique ſiſtant, & ſæpe etiam ne quid omnino ex iis ad terram uſque deſcendat, impediant.

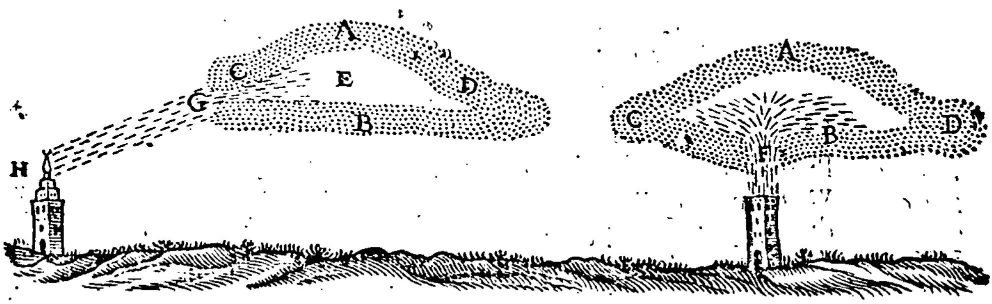
VII. *Cur ejus fragor tantus ſit; & unde oriantur omnes ejus differentiæ.*

Notandumque eſt illum ſtrepitum, qui ſupra nos ita excitatur, meliùs exaudiri debere, ob aëris circumquaque poſiti reſonantiam, majoremque eſſe pro copia nivis decidentis, quàm cùm ingentes nivium moles è montibus in valles delabuntur. Notandum etiam, ex hoc ſolo quòd partes nubium ſuperiorum, vel omnes ſimul decidant, vel una poſt aliam, vel tardiùs vel celeriùs, vel quòd inferiores majores aut minores, craſſiores aut tenuiores ſunt, & magis aut minùs obnituntur, facillimè omnes diverſos tonitruum ſonos effici poſſe.

VIII. *Quænam etiam differentia ſit inter fulgetras, turbinem & fulmen; & unde fulgetræ procedant. Curque interdum fulguret cùm non tonat, vel contra. Quomodo fiant turbines.*

Differentiæ autem quæ ſunt inter fulgura, turbines, & fulmina, non pendent niſi à diverſa natura exhalationum, quæ in ſpatio quod duas nubes interjacet reperiuntur, & à modo quo harum nubium ſuperior in inferiorem cadit. Si enim magnus æſtus & ſiccitas præceſſerit, atque ita hoc ſpatium exhalationes copioſas, maximè ſubtiles & ad concipiendam flammam aptas, contineat, ſuperior nubes ferè tam exigua eſſe nequit, nec tam lentè deſcendere, quin impulſo aëre inter ſe & inferiorem medio, fulgur aliquod elidat, id eſt, flammam levem eodem momento enaſcentem. Atque ita tum hujuſmodi fulgura cernere poſſumus, nullo omnino tonitrus murmure exaudito, interdum etiam nubibus non ita denſis, ut conſpici poſſint. Contrà verò ſi nullæ in aëre exhalationes inflammationi idoneæ adſint, boatum quen-

quendam tonitrus audire poſſumus, nullâ coruſcatione apparente. Et cùm ſuperior nubes, non niſi per partes ſe mutuò conſequentes delabitur, vix quidquam aliud quàm ſulgura & tonitrua producit. Sed cùm tota ſimul ſatis velociter decidit, poteſt etiam turbines & fulmina generare. Ejus enim extremitates, ut C & D, paulò celeriùs



quàm ejuſdem medium deſcendunt: quia cùm aër illis ſubjectus minùs itineris conficiendum habeat, ut inde egrediatur, quàm ille qui medio ſubjicitur, faciliùs iis locum cedit; & his ita nubem inferiorem citiùs contingentibus, multum aëris verſus medium includunt, ut hîc videtur in E; ſtatimque poſtea hic aër magna vi preſſus, & expulſus ab eodem nubis ſuperioris medio, quod pergit deſcendere, viam neceſſariò ſibi facit, vel perrumpendo nubem inferiorem, ut videmus ad F, vel aliquam ex ejus extremitatibus divellendo, ut ad G. Atque ita apertâ hâc nube, magno impetu in terram ruit, unde ſtatim rurſùs aſcendit, ſe celerrimè circumagendo; quoniam alius aër, aut alia corpora ipſi occurrentia impediunt, ne ſecundùm lineam rectam moveri pergat, æquè velociter ac agitatio ejus requirit; quò fit ut turbinem componat. Et quidem hic turbo ſine fulmine & ſulgure eſſe poteſt, ſi nullæ ſint prorſus in iſto aëre exhalationes, ad concipiendam flammam idoneæ.

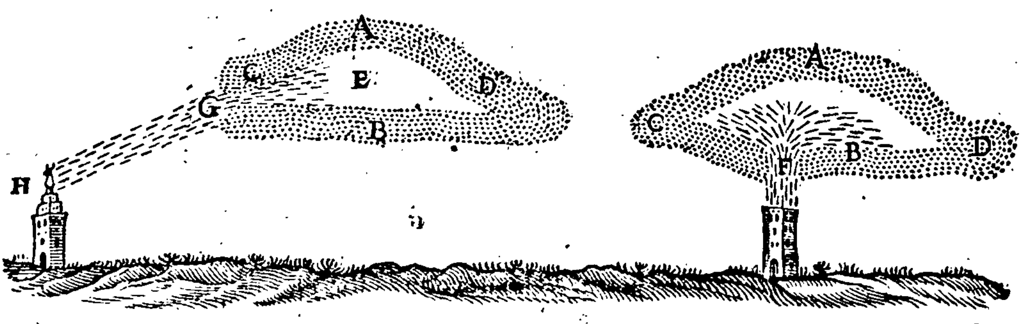
IX. *Quomodo fiat fulmen, quod interdum veſtes comburat, corpore illæ-*

Sed contrà ſi ſatis multæ ſint, omnes in unum cumulum coëuntes, & magno impetu ſimul cum ipſo in terram ruentes, incenduntur, & fulmen componunt. Poteſtque hoc fulmen interdum hominum corpora non lædendo, ipſorum veſtimenta comburere, piloſque ad cutem depaſcere: cùm nempe exhalationes quibus conſtat, quæ-

ſo; vel contra gladium liquefaciat, vaginâ intactâ, &c. quæque ſulphur ſolent redolere., non aliam quàm oleorum naturam participant; adeò ut levem tantùm flammam nutriant; quæ non niſi corporibus combuſtioni magis idoneis adhæret. Ut è contrà, interdum oſſa carnibus integris confringere, vel vaginâ illæſâ, gladium liquefacere poteſt, ſi hæ exhalationes maximè ſubtiles & penetrantes, ſolam ſalis volatilis, aut aquæ fortis naturam habeant: tum enim ſine injuriâ cedentia corpora perlapſum, quidquid reſiſtit comminuit ac diffringit. Ut & aqua fortis, duriſſima metallorum corpora reſolvens, vix quicquam agit in ceram.

X. *Quomodo etiam lapis in fulmine generetur: & cur ſæpius cadat in montes vel turres quàm in loca humiliora.*

Poſtremò fulmen interdum in lapidem duriſſimum, omnia obvia rumpentem & disjicientem converti poteſt, ſi penetrantibus his exhalationibus, multæ aliæ pingues & ſulphureæ immiſceantur; præſertim ſi craſſiores etiam adſint, ſimiles ei terræ, quæ in fundis vaſorum, in quibus collecta eſt aqua pluvia, ſubſidit. Quemadmodum experientiâ diſcimus, ſi hujus terræ, nitri, & ſulphuris certas partes ſimul miſceamus, miſturamque iſtam incendamus, illam momento temporis in lapidem quendam concreſcere. Jam verò ſi nubes à latere dehiſcat, ut in G, fulmen obliquo itinere libratum, faciliùs turrium faſtigia, vel montium vertices tangit, quàm loca hu-



milia, ut videmus ad H. Nec deeſt etiam ratio propter quam, cùm nubes infra perrumpitur, ſæpius loca edita & eminentia quàm humiliora fulmine feriantur. Si enim, exempli gratiâ, nubes B, non magis hîc quàm alibi, aliunde diſpoſita ſit ad dehiſcendum, certum eſt illam apertum iri in F, ob reſiſtentiam ſubjectæ turris.

XI. *Cur ſæpe.* Nec magis deeſt ratio, quare ſingulas vices, quibus tonitru auditur,

ditur, nonnihil pluviæ ſubito decidentis conſequi ſoleat; & quare cùm hæc pluvia ſatis copioſè effunditur, poſtea non multum tonet. Nam ſi illa vis, quâ ſuperior nubes, in inferiorem decidendo, illam concutit, ſatis valida ſit ad eandem omnino dejicendam, manifeſtum eſt, fulmina ceſſare debere. Et quamvis ſæpe ſit minor, nihilominus tamen ex ea fere ſemper aliquos nivis floccos excutit, qui decidentes aëris inferioris calore in pluviam ſolvuntur.

ſingulos tonitrus fragores repentina pluvia conſequatur; & cùm multum pluit non amplius tonet.

XII. *Cur ſonitu campanarum, aut bombardarum, vis tempeſtatis minuatur.*

Denique non ſine ratione vulgo creditur, vehementes ſonitus, quales campanarum, aut bombardarum, fulminis vim infringere, nam concutiendo nivem, ex quâ nubes inferior conſtat, illam ad deſcenſum invitat & diſcutit. Ut ii ſatis ſciunt qui in vallibus ubi moles nivium è montibus cadentium timentur, iter facere ſunt aſſueti. Nam ibi ne quidem loqui aut tuſſire audent, ne ſonus vocis nives commoveat.

XIII. *Quomodo generentur illi ignes qui ſtellæ cadentes dicuntur.*

Sed ut ſuprà notavimus, aliquando ſine tonitru fulgurare poſſe, ita in regionibus aëris, ubi multæ exhalationes detinentur & pauci vapores, nubes ita leves & parum denſæ formari queunt, ut aliâ in aliam ex loco ſatis edito ruente, nullus fulminis ſonus audiatur, neque tempeſtas in aëre excitetur, licèt plurimas exhalationes convolutas jungant; unde non tantùm illæ minores flammæ oriuntur, quæ ſtellæ cœlo cadentes vel trajicientes dici ſolent, ſed interdum etiam globi ignei ſatis craſſi, qui ad terram uſque delabentes, pro quadam ſpecie fulminis alio minùs vehementis ſumi poſſunt.

XIV. *Quomodo interdum pluat lacte, ſanguine, ferro, lapidibus, &c.*

Et præterea quoniam valde varia eſt & multiplex exhalationum natura, mihi facilè perſuadeo fieri poſſe interdum, ut à nubibus compreſſæ materiam quamdam componant, quæ colore & ſpecie externâ lac, carnem, aut ſanguinem, aliquo modo referat; vel quæ ſubitò accenſa & combuſta fiat talis, ut pro ferro aut lapidibus ſumi poſſit, vel quæ denique corrupta & putreſcens, in exigua quædam animalia brevi tempore convertatur. Ut inter prodigia ſæpe legimus, ferro, ſanguine, locuſtis aut ſimilibus pluiſſe.

XV. *Quomodo fiant ſtellæ trajicientes; & ignes fatui, atque ignes lambentes.*

Præterea quoque aëre nullis nubibus obducto, exhalationes ſolo ventorum flatu cogi, atque incendi poſſunt, præſertim ſi duo aut plures venti contrarii ſimul concurrant. Et denique etiamſi nulli venti nec nubes adſint, ſi tantùm exhalatio ſubtilis & penetrans, quæ nempe ſalis naturam participet, alterius pinguis & ſulphureæ poros ingrediatur, hoc ipſum ſufficere poteſt ad tenues quaſdam flammas tam in ſublimi, quàm in infimo aëre excitan-

das. Nempe quales ſunt in ſublimi ſtellæ trajicientes; & hic apud nos, tum ignes illi per aërem volitantes, qui fatui dicuntur, tum alii lambentes dicti, qui puerorum capillis, equorum jubis, haſtarum ferro pinguedine aliqua inuncto, vel aliis ejuſmodi corporibus adhærent. Certum quippe eſt, non tantùm violentam agitationem, ſed ſæpiſſime etiam ſolam diverſorum corporum miſturam, igni producendo ſufficere. Ut videmus in calce aqua conſperſa, aut in fœno, ſi priuſquam ſiccum ſit recondatur, & in multis aliis exemplis, quotidie Chymicis occurrentibus.

XV. *Cur minima ſit vis iſtorum ignium; contrà autem fulminis maxima.*

Sed omnes iſti ignes, ſi cum fulmine comparentur, valde parum roboris habent; non enim niſi ex molliſſimis & maximè glutinoſis oleorum partibus componuntur. Et quamvis maximè penetrantes & vividæ ſalium partes, ad eorum productionem quoque concurrant, tamen hæ aliis permixtæ non manent, ſed celerrimè in liberum aërem diſſiliunt, ſimul ac illas inflammarunt. At è contrà, fulmen præcipuè ex his maximè penetrantibus & vividis conſtat, quæ violenter preſſæ & nubibus illiſæ, reliquas ſecum in terram abripiunt. Atque ii qui norunt, quantâ vi & celeritate polleat ille ignis, qui fit ex nitro & ſulphure permixtis; quamque è contrà debilis ſit illa flamma, quam pars oleaginea ſulphuris à ſale aut ſpiritibus ſeparata poteſt producere, facilè illa quæ hic dicta ſunt ſibi perſuaderi permittent.

XVI. *Ignes qui juxta terram generantur aliquandiu durare poſſe; qui autem in ſummo aëre, celerrimè debere extingui. Nec ideo Cometas, nec trabes per aliquot dies in cœlo lucentes, ejuſmodi ignes eſſe.*

Ignes autem fatui & lambentes diutius durant, aut citiùs evaneſcunt, prout flamma eorum magis aut minùs tenax eſt, & materia eorum magis aut minùs denſa & compacta. Sed illi qui altiùs in aëre, ſtellarum inſtar apparent, non niſi per breviſſimam moram durare poſſunt. Niſi enim materiâ valde rarâ & tenui conſtarent, proprio pondere in terram deducerentur. Et ideo philoſophi optimè illos compararunt ei flammæ, quæ ſecundùm fumum lucernæ recens extinctæ decurrit, cùm hæc lucerna ad flammam alterius ab ea nonnihil remotæ rurſus accenditur. Sed magnopere miror eoſdem poſtea crediſiſſe cometas, itemque columnas, aut trabes igneas, quæ aliquando in cœlo apparent, nihil aliud eſſe, quàm exhalationes accenſas: nam talium phænomenωn duratio quæ ſatis longa eſſe ſolet, cum breviſſima illa mora, quæ conſumendis exhalationibus in aëre pendentibus ſufficit, conferri planè non poteſt.

XVII. *Quomodo*

Et quoniam generationem & naturam illorum, in alio tractatu curioſè

rioſè explicare anniſus ſum; neque illa magis ad Meteora pertinere arbitror, quàm terræ motus & mineralia, quæ plurimi ſcriptores eò congerunt; iis omiſſis, non ampliùs hîc loquar niſi de luminibus quibuſdam, quæ noctu ſereno aëre & tranquillo apparentia, populis otioſis occaſionem dant, acies ſpectrorum in aëre deprælìantium fingendi, & victoriam aut cladem partis cui favent, ex eo præſagiendi, prout timor aut ſpes in animis eorum præpollet. Et quidem quia nulla unquam ejuſmodi ſpectacula ipſemet vidi, neque me fugit quantum ſuperſtitio & ignorantia, relationes quæ de iis fiunt corrumpere ſoleat & augere; hic ſatis habebo leviter attingere cauſas omnes, ex quibus aliquid tale produci poſſe mihi videtur. Prima eſt, cùm variæ nubes in cœlo exiſtunt, tam exiguæ ut totidem milites videri poſſint, & unæ in alias decidentes, ſatis multas exhalationes involvunt, ad parva quædam fulgura excitanda, interdumque ignis globulos ejaculandos, & nonnullos ſonitus emittendos; quo ipſo hi milites confligere videntur. Secunda eſt, cùm hujuſmodi nubibus in cœlo exiſtentibus, non quidem unæ in alias decidunt, ſed diverſimodè micant, & lumen illud reflectunt, quod coruſcationes & ignes alicujus magnæ tempeſtatis, tam longè inde ſævientis, ut ibi ex terra non percipiatur, ad illas uſque tranſmittunt. Tertia denique, cùm hæ nubes, aut aliæ quædam magis ad Septentrionem accedentes, à quibus lumen accipiunt, ſunt in regione aëris tam excelſa, ut radii Solis jam infra horizontem deliteſcentis, ad illas poſſint pervenire. Si enim attendamus ad refractiones & reflexiones, quas duæ aut tres ejuſmodi nubes variis in locis ſitæ, & lumen unæ ab aliis accipientes efficere poſſunt, facilè intelligemus non opus eſſe, ut ſupra modum excelſæ ſint, ad inſolitas quaſdam luces noctu exhibendas; atque etiam interdum ad efficiendum ut ipſe Sol ſupra noſtrum horizontem appareat, eo tempore quo illum infra eſſe certum eſt. Sed iſta minùs ad hanc priorem hujus tractatus partem videntur pertinere, quàm ad ſequentem, in qua de iis omnibus quæ in ſublimi aëre, aliter quàm ſint apparent, loqui deinceps inſtitui, poſtquam hactenus omnia, quæ ibidem videntur ut ſunt, explicare conatus ſum.

quædam præliorum ſimulacra, & talia quæ inter prodigia ſolent numerari, poſſint apparere in cœlo: & Sol etiam noctu videri poſſit.

CAPUT VIII.

De Iride.

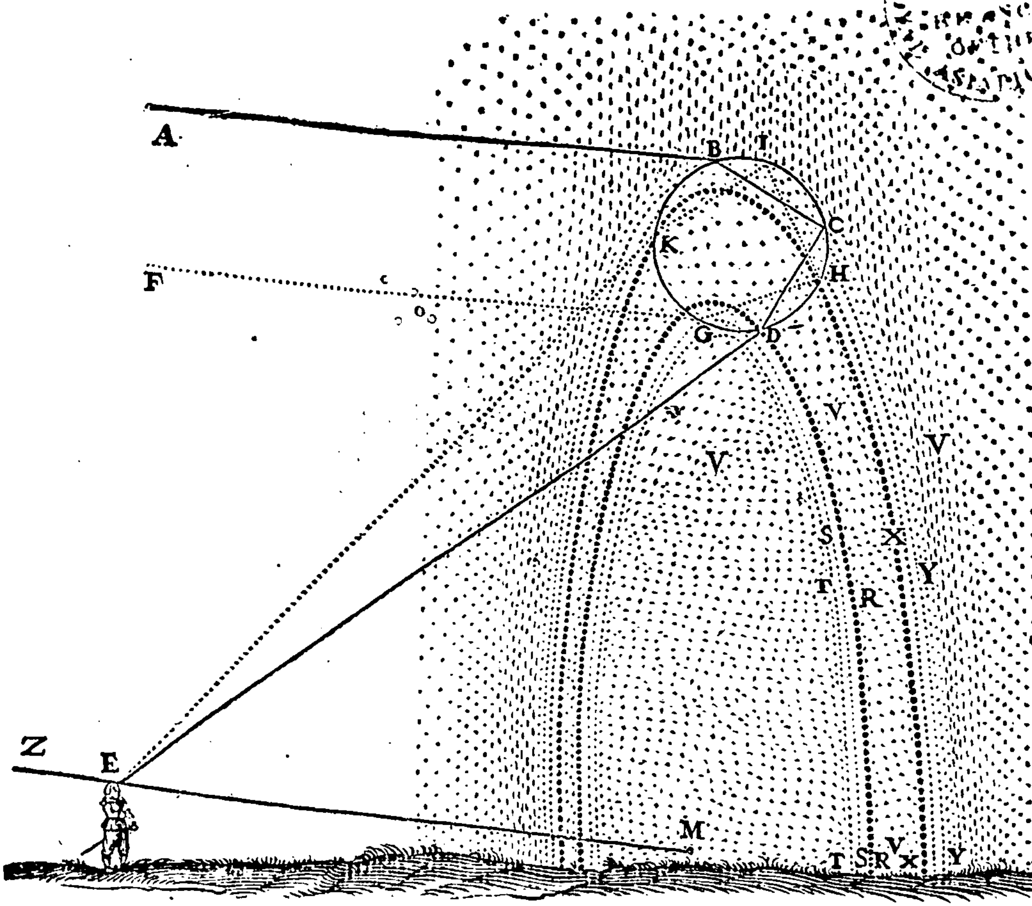
I.
Non in vaporibus, nec in nubibus, ſed tantùm in aquæ guttis Iridem fieri.

TAm mira eſt Iridis natura, & tam curioſè à multis egregiis viris fuit inveſtigata, tamque parum cognita, ut nullam aptiorem materiam eligere poſſim, ad oſtendendum ope Methodi quâ utor, poſſe perveniri ad nonnullarum rerum ſcientiam, quam ii quorum ſcripta ad nos pervenere non habuerunt. Primò, poſtquam notavi hanc Iridem non tantùm in cœlo apparere, ſed etiam in aëre nobis vicino, quoties multæ in eo aquæ guttæ à Sole illuſtratæ exſiſtunt; ut in fontibus quibuſdam per fiſtulas aquam ejaculantibus experimur: facilè mihi fuit judicare, à ſolo modo quo radii luminis in guttas agunt, atque indè ad oculos noſtros tendunt, eam procedere. Deinde quum ſcirem has guttas rotundas eſſe, ut ſuprà oſtenſum eſt, & ſive parvæ ſive magnæ ſint, Iridem ſemper eodem planè modo in illis repræſentari, ſtatui aliquam valde magnam conſiderare, ut tantò faciliùs in ea, quid in ſingulis contingeret agnoſcerem.

II.
Quomodo ejus cauſa ope globi vitrei aquâ pleni detegi poſſit.

Cumque in hunc finem pilam vitream, ſatis accuratè rotundam & valde pellucidam, aquâ implevissem, deprehendi, Sole, exempli gratiâ, lucente ex parte cæli A F Z, & oculo poſito in puncto E, ſi locarem hanc pilam in regione B C D, partem illius D totam rubram, & multò illuſtriorem quàm reliquum videri. Et ſive propiùs illam adducerem, ſive ulteriùs removerem, ſive ad dextram ſive ad ſiniſtram verterem, vel etiam circa verticem meum rotarem; dummodo linea D E cum altera E M, quæ imaginatione ab oculi centro ad centrum Solis eſt proferenda, angulum duorum & quadraginta circiter graduum conſtitueret, pars illa D ſemper æqualiter rubebat: ſed ſimul ac hunc angulum paulò magis dilatabam, rubor evaneſcebat, & ſi contraherem, non ita ſimul omnis evaneſcebat, ſed antea velut in duas partes, minùs ſcintillantes dividebatur, in quibus flavus, cæruleus, & alii colores apparebant. Deinde regionem etiam K hujus pilæ reſpiciens, notavi, facto angulo K E M, duorum & quinquaginta circiter graduum, hanc partem K etiam rubram apparere, ſed non tam lucidam ut D: & paulò tantùm ampliore eodem angulo facto, alios ibidem colores magis dilutos exiſtere; ſed eodem aliquantulum contracto, vel ſatis multum

Bombay Branch of the Asiatic Society

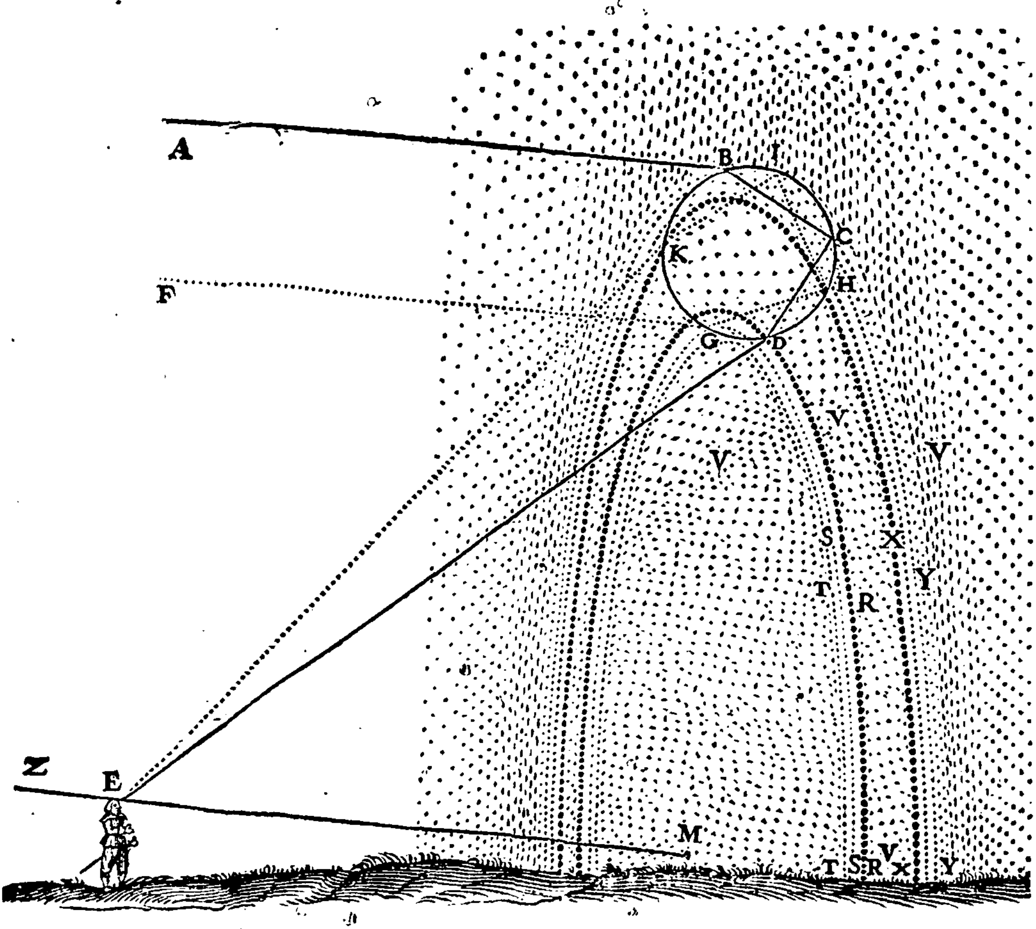


tum ampliore facto, illos omnino diſparere. Unde manifeſtè didici, toto aëre ad M hujuſmodi pilis, aut earum loco guttis, referto, punctum aliquod admodum rubrum in ſingulis earum relucere debere, à quibus lineæ eductæ ad oculum E, cum lineâ EM angulum duorum & quadraginta circiter graduum conſtituunt: quales illas ſuppono quæ litterâ R ſignatæ ſunt; atque hæc puncta ſimul conſiderata, loco in quo conſiſtunt non obſervato niſi per angulum ſub quo videntur, inſtar circuli continui rubro colore perfuſi apparere: & ſimiliter puncta quædam eſſe debere in iis guttis quæ ſunt in S & T, è quibus lineæ ductæ ad E, angulos paulò acutiores cum EM conſtituunt, à quibus circuli colorum dilutiorum

componuntur; atque in hoc primarium & principem cœleſtem arcum conſiſtere. Deinde eodem modo ſupponendo angulum MEX, duorum & quinquaginta graduum eſſe, in guttis X rubrum circulum debere apparere, & alios circulos minùs ſaturo colore imbutos in guttis Y; atque in hoc ſecundariam Iridem conſiſtere. Et denique in omnibus aliis guttis notatis littera V, nullos ejuſmodi colores eſſe debere.

III. *Iridem interiorem & primariam oriri ex radiis qui ad*

Poſtea cùm accuratiùs examinarem in pila BCD, unde rubeus color in ejus parte D conſpicuus oriretur, notavi illum pendere



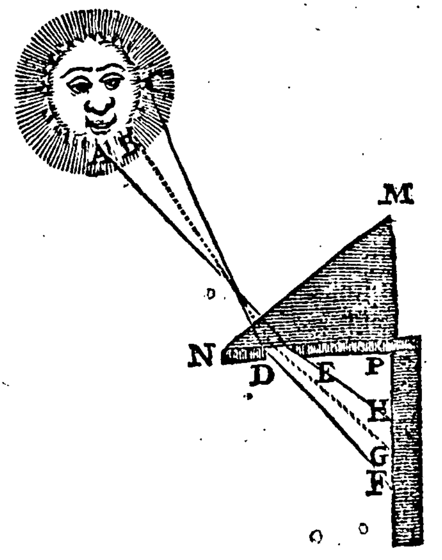
à radiis Solis, qui venientes ex A ad B, aquam ingrediendo frangebantur in puncto B, & ibant ad C, unde reflexi ad D, & ibi aquam

aquam egrediendo iterum fracti tendebant ad E. Nam ſimul ac corpus aliquod opacum & obſcurum alicui linearum A B, B C, C D, vel D E opponebam, rubicundus color evaneſcebat; & licèt totam pilam, exceptis duobus punctis B & D obnuberem, & corpora obſcura ubivis circumponerem, dummodo nihil actionem radiorum A B C D impediret, lucidè tamen ille refulgebat. Poſtea eodem modo inveſtigata cauſa rubri illius coloris, qui apparebat in K, inveni illum eſſe à radiis Solis, qui venientes ab F ad G, ibi refrangebantur verſus H, & in H reflexi ad I, rurſusque ab I reflexi ad K, tandemque iterum fracti in puncto K, tendebant ad E. Atque ita primaria Iris fit à radiis poſt duas refractiones & unam reflexionem ad oculum venientibus: ſecundaria verò à radiis, qui non niſi poſt duas refractiones & duas reflexiones eodem pertingunt. Ideoque hæc ſemper alterâ minùs eſt conſpicua.

oculum perveniunt poſt duas refractiones & unam reflexionem: exteriorem autem ſive ſecundariam ex radiis poſt duas refractiones & duas reflexiones ad oculum pervenientibus; quò fiat ut illa ſit debilior.

IV. *Quomodo etiam ope vitrei priſmatis colores Iridis videantur.*

Sed ſupererat adhuc præcipua difficultas, in eo quòd etiamſi poſito alio ejus pilæ ſitu, radii etiam poſt duas refractiones & unam aut duas reflexiones, ad oculum poſſint pervenire; nulli tamen niſi in eo ſitu, de quo jam locuti ſumus, ejuſmodi colores exhibeant. Atque ut hanc amolirer, inquiſivi an non aliqua alia res inveniri poſſet, cujus ope colores eodem modo apparerent, ut factâ ejus comparatione cum aquæ guttis, tantò faciliùs de eorum cauſa judicarem. Et commodum recordatus, per priſma vel triangulum ex Cryſtallo ſimiles videri, unum conſideravi, quale eſt M N P, cujus duæ ſuperficies M N, & N P ſunt omnino planæ, & una in alteram ita inclinata, ut angulum 30 vel 40 circiter graduum contineant; atque ideo ſi radii Solis A B C, penetrent M N ad angulos rectos, aut ferè rectos, ita ut nullam notabilem refractionem vitrum ingrediendo patiantur, ſatis magnam exeundo per N debeant



beant pati. Et tectâ alterutrâ ex his ſuperficiebus opaco aliquo corpore, in quo ſit anguſtum foramen, quale eſt D E, obſervavi radios per illud foramen tranſeuntes, atque inde effuſos in linteum aut chartam albam F G H, omnes colores Iridis ibi depingere, & quidem ſemper rubrum in F, & cæruleum ſeu violaceum in H.

V. *Nec figuram corporis pellucidi, nec radiorum reflexionem, nec etiam multiplicem refractionem ad eorum productionem requiri: ſed unâ ſaltem refractione & lumine & umbrâ opus eſſe.*

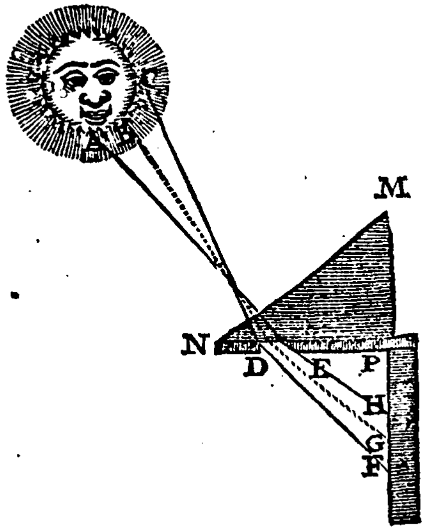
Unde primùm didici, curvaturam ſuperficiei guttarum, generationi colorum minimè neceſſariam eſſe; hæc enim cryſtallus ſuperficiem nullam habet, quæ non ſit plana; neque anguli magnitudinem ſub quo apparent. hic enim permanentibus illis mutari poteſt: & licèt fieri poſſit ut radii tendentes ad F, jam magis, jam minùs incurventur, quàm euntes ad H, ſemper tamen qui ad F, rubrum depingent, & cæruleum qui ad H. Neque etiam reflexionem; hîc etenim nulla omnino eſt; Nec denique ſæpius iteratas refractiones, quum hîc tantummodo unica fiat. Sed judicabam unicam ad minimum requiri, & quidem talem ut ejus effectus aliâ contrariâ non deſtruatur. Nam experientia docet ſi ſuperficies M N & N P, parallelæ forent, radios tantundem per alteram iterum erectos, quantum per unam frangerentur, nullos colores depicturos. Neque dubitabam, quin & lumen neceſſarium ſit ad horum colorum productionem; ſine illo enim nil cernimus. Et præterea obſervavi umbram quoque aut limitationem luminis requiri: dempto enim corpore opaco quod in N P, colores F G H ſtatim evaneſcunt; atque ſi ſatis laxam aperturam D E faciamus, rubrum, croceum & flavum quæ ad F, non latiùs propterea expanduntur, ut nec viride, cæruleum & violaceum quæ ad H; ſed totum ſpatium intermedium littera G notatum, album remanet.

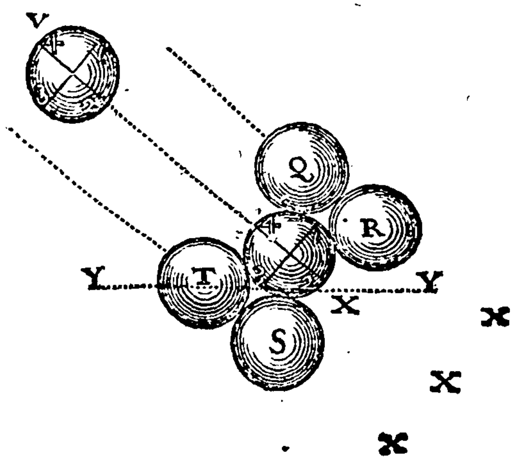
VI. *Unde oriatur colorum diverſitas.*

Quibus animadverſis intelligere conatus ſum, quare hi colores alii ſint in H quàm in F: quum tamen refractio, umbra, & lumen, eodem modo in utroque concurrant. Et conſideratâ luminis naturâ quemadmodùm illam in Dioptrica deſcripſi, nempe tanquam actionem vel motum materiæ cujuſdam valde ſubtilis, cujus partes tanquam exiguæ ſphærulæ per poros corporum terreſtrium devolutæ concipiendæ ſunt; agnovi has ſphærulas, pro diverſitate cauſarum, quæ harum motus determinant, diverſimodè moveri; & ſpeciatim omnes refractiones, quæ in eandem partem fiunt, illas ita diſponere, ut in eandem

etiam

etiam partem rotentur: ſed quum nullas vicinas ipſis multò celeriùs aut tardiùs decurrentes habent, motum illarum circularem propemodum motui rectilineo æqualem eſſe. Quum verò in una parte vicinas habent, quæ ipſis tardiùs decurrunt, & in adverſâ alias quæ celeriùs, vel ſaltem æquè celeriter, ut in confinio luminis & umbræ contingit; ſi occurrant eis quæ tardiùs moventur, eâ parte, ſecundùm quam rotantur, ut accidit iis quæ componunt radium EH, hoc efficere, ut earum motus circularis, motû rectilineo tardior ſit: & planè contrarium fieri, ſi eiſdem occurrant parte adverſâ, ut accidit iis, quæ componunt radium DF. Quæ ut meliùs intelligantur, ſupponamus pilam 1 2 3 4, ſic impulſam eſſe ab V ad X, ut recto tantùm motu incedat, & duo illius latera, 1 & 3, æquali celeritate delabantur, uſque ad ſuperficiem aquæ YY, ubi motus lateris 3, quod priuſquam aliud iſtam ſuperficiem contingit, retardatur, non mutato illo lateris 1, unde fit ut tota pila neceſſariò rotari incipiat, ſecundùm ordinem numerorum 1 2 3. Et præterea imaginemur illam quatuor aliis pilis Q, R, S, T, circumdatam; quarum duæ Q & R, majori vehementiâ quàm illa tendunt verſus X, & duæ aliæ S & T minori. Unde liquet, pilam Q urgentem motum lateris 1, & pilam S, remorantem motum lateris 3, rotationem illius augere, neque pilas R & T quidquam obſtare; quoniam R ita impulſa ſupponitur, ut celerius feratur ad X, quàm illa ſequitur, & T, ut minùs celeriter ſequatur, quàm illa præcedit. Atque hoc explicat actionem radii DF. Contrà verò, ſi pilæ Q & R, tardiùs quàm pila 1 2 3 4, ferantur ad X, S autem & T velociùs, R impedit rotationem partis 1, & T illam partis 3; nihil agentibus duabus reliquis Q & S: quo actio radii HE, innoteſcit. Sed notandum,





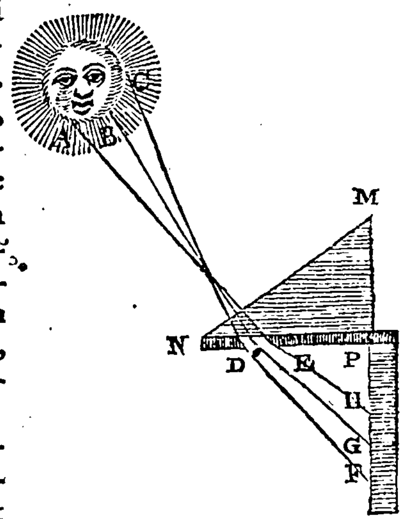
quum hæc pila 1 2 3 4 accuratiſſimè rotunda eſſe ſupponatur, facillimè accidere poſſe, ut quando ſatis fortiter premitur à duabus R & T, rotationem ſuam ideo non ſiſtat, ſed ſe vertat in orbem circa axem 2 4, & ita minimo momento mutato ſitu, deinceps in contrariam partem rotetur ſecundùm ordinem numerorum 3 2 1. Duæ enim R & T, quæ primæ occaſionem ſe vertendi illi dedêre, ut poſtea perſeveret efficiunt; donec hoc motu dimidium circulum impleverit, illæque non ampliùs tardare ejus rotationem, ſed contrà augere poſſint. Cujus rei conſideratio difficultatem mihi expedivit, quam totius hujus materiæ præcipuam eſſe exiſtimo.

VII. *In quo ſita ſit natura rubei coloris, & flavi, & viridis, & cærulei, prout in priſmate vitreo conſpiciuntur: & quomodo cæruleo rubeus miſceatur, unde fit violaceus ſive purpureus.*

Et meâ quidem ſententiâ, manifeſtè ex his omnibus liquet, naturam colorum qui pinguntur in F, tantùm in eo conſiſtere, quòd particulæ materiæ ſubtilis, actionem luminis tranſmittentes, majori impetu & vi rotari nitantur, quàm ſecundùm lineam rectam moveri: ita ut qui multò validiùs rotari nituntur, rubicundum colorem efficiant, & qui non niſi paulò validiùs, flavum. Ut contrà natura eorum qui videntur ad H, tantùm in eo conſiſtit, quòd hæ particulæ non tam velociter rotentur, quàm aliàs ſolent, cùm nulla talis cauſa earum motui reſiſtit; ita ut viride appareat, ubi non multò tardiùs ſolito rotantur, & cæruleum, ubi multò tardiùs; & ſæpe in extremitatibus hujus cærulei,

rutilus

rutilus quidam color ei miſcetur, qui fulgorem ſuum ipſi communicans, in violaceum ſive purpureum illum mutat. Quod procul dubio ex eo eſt, quòd eadem cauſa, quæ rotationem particularum materiæ ſubtilis tardare conſuevit, quum tunc ſatis valida ſit ad quaſdam invertendas, & earum ſitum immutandum, earundem rotationem accelerare debeat, dum interim illam aliarum tardat.



VIII. In quo etiam aliorum corporum colores conſiſtant; & nullos falſos eſſe.

Et in his omnibus tam unanimes ratio & experientia conſpirant, ut non putem ullum, ex iis qui ad utramque ſatis attendent, credere poſſe naturam colorum aliam eſſe quàm explicui. Si enim verum eſt ſenſum luminis à motu eſſe, aut ab inclinatione ad motum, cujuſdam materiæ oculos noſtros tangentis; ut multa paſſim teſtantur & manifeſtum reddunt; certum quoque diverſos ejus materiæ motus, alios atque alios ſenſus in nobis effecturos. Et quemadmodum diverſitas alia in his motibus eſſe nequit, quàm illa jam nobis explicata; ita neque experientia ullam aliam, in eo quem habemus horum motuum ſenſu, præter illam colorum eſſe teſtatur. Et nihil inveniri poteſt in cryſtallo M N P, quod colores producere queat, præter modum quo particulas materiæ ſubtilis, ad linteum, atque inde ad oculos mittit. Unde ſatis liquere arbitror, nihil etiam præter hoc, in coloribus aliorum corporum quærendum eſſe: Nam ipſa experientia quotidiana docet, lumen ſeu album, & umbram ſeu nigrum, cum coloribus Iridis hîc explicatis, compoſitioni omnium aliorum ſufficere. Neque illam diſtinctionem Philoſophorum probare poſſum, quâ dicunt, alios colores veros eſſe, & alios falſos, ſeu tantummodò apparentes. Quum enim genuina & ſola colorum natura ſit apparere, contradictio eſſe videtur, illos apparentes & tamen falſos eſſe dicere.

IX. *Quomodo in Iride producantur; & quomodo ibi lumen ab umbra terminetur. Cur primariæ Iridis ſemidiameter 42 gradibus major eſſe nequeat, nec ſecundariæ ſemidiameter 51 gradibus minor. Curque illius ſuperficies exterior, magis determinata ſit quàm interior; hujus autem contrà, interior magis quàm exterior.*

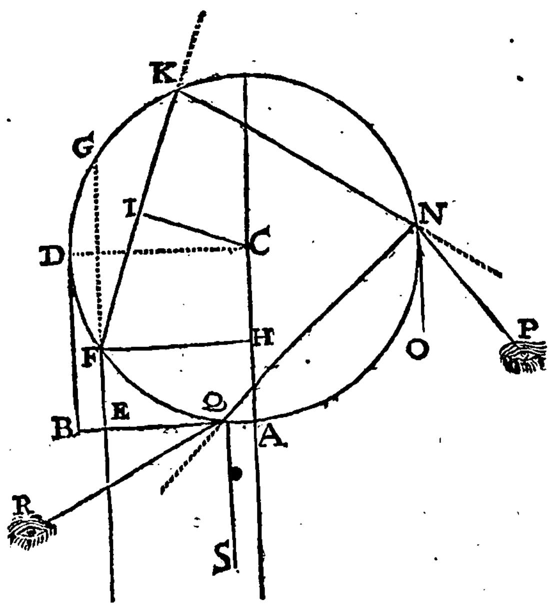
Concedo quidem umbram & refractionem, non perpetuò iis generandis neceſſarias eſſe, ſed magnitudinem, figuram, ſitum, corporis colorati vulgò dicti, illorum loco diverſimodè cum lumine concurrere poſſe, ad augendam aut imminuendam rotationem partium materiæ ſubtilis. Ita ut initio quoque dubitarim, an omnino eadem ratione, quâ in cryſtallo M N P, colores etiam in Iride generarentur; nullam quippe umbram lumen terminantem ibi notaram, neque dum noram, quare tantùm ſub certis quibuſdam angulis apparerent; donec tandem ſumpto calamo, & curioſè ſingulis radiis, qui in diverſa puncta unius guttæ cadunt, ad calculum revocatis; ut diſcerem ſub qualibus angulis, poſt duas refractiones, & unam aut duas reflexiones, ad oculos noſtros venire poſſint; inveni poſt unam reflexionem & duas refractiones, multò plures videri poſſe, ſub angulo graduum ab uno & quadraginta ad duo & quadraginta, quàm ſub ullo minore, & nullum omnino ſub majori apparere. Deinde etiam inveni poſt duas reflexiones, & refractiones totidem, multò plures ad oculum manare, ſub angulo graduum unius & quinquaginta, vel duorum & quinquaginta, quàm ſub ullo majori, neque ullum ſub minori conſpici. Ita ut ab utraque parte umbra lumen terminans adſit; quod lumen infinitas pluviæ guttas Sole illuminatas permeans, demum ad oculum ſub angulo duorum ferè & quadraginta graduum venit; atque ita primariam Iridem generat. Itemque eſt umbra quæ terminat lumen, ſub angulo unius & quinquaginta graduum, aut paulò ampliùs; atque hoc pacto exteriorem arcum producit. Nullos enim luminis radios, aut multò pauciores ab uno objecto quàm ab altero vicino in oculos ſuos recipere, hoc eſt, umbram videre. Atque hinc ſatis perſpicuè patet, colores horum arcuum ab iiſdem cauſis eſſe, à quibus illi qui per cryſtallum M N P apparent; & ſemidiametrum arcus interioris, duobus & quadraginta gradibus majorem eſſe non debere; nec illam exterioris uno & quinquaginta minorem. Et denique priorem accuratiùs in exteriori ſuperficie terminatum eſſe debere, quàm in interiori; & alteram planè contrà; quod accuratè cum experientiâ conſentit.

Verùm ut Mathematici videant, an calculus, quo angulos qui hîc à radiis luminis fiunt examinavi, ſatis ſit accuratus, illum hîc placet explicare.

X. *Quomodo*

Sit A F D aquæ gutta, cujus ſemidiametrum C D aut A B, in

in tot æquales partes divido, quot radios calculo examinare volo, ut tantundem luminis uni quàm alteri attribuatur. Deinde unum horum radiorum ſpeciatim conſidero, ut ex. gr., E F qui non rectà tendit ad G, ſed in F refractus decedit ad K, & inde reflectitur ad N, ubi iterum refractus tendit ad oculum P: vel etiam adhuc ſemel ab N ad Q reflexus, refringitur in Q verſus oculum R. Et ductâ C I ad angulos rectos in F K, ex iis quæ in Dioptrice dicta fuere, cognoſco A E, aut H F, & C I illam inter ſe *iſta Mathematicè demonſtrentur.*



proportionem habere, per quam aquæ refractio dimetienda eſt. Adeò ut ſi H F conſtet octo millibus partium, qualium A B conſtat decem millibus, C I conſtabit 5984 aut circiter; quoniam refractio aquæ paulò major eſt quàm trium ad quatuor, & quàm accuratiſſimè illam dimetiendo, invenio eſſe ut 187 ad 250. Cognitis ita duabus lineis H F & C I, facillimè duos arcus cognoſco, F G qui eſt 73 graduum & 44 minutorum, & F K qui eſt 106. 30. Deinde ſubducendo duplum arcus F K, ex aggregato arcus F G, & arcus 180 graduum, hoc eſt, dimidii circuli, fit 40. 44 pro quantitate anguli O N P; ſuppono enim O N & E F

 eſſe

eſſe parallelas. Præterea tollendo hos 40. 44 ex FK, fit 65. 46 pro angulo SQR; ſuppono enim SQ & EF eſſe etiam parallelas. Atque ita omnes alios radios parallelos ipſi EF, & per omnia puncta quibus diviſa eſt ſemidiameter CD vel AB tranſeuntes examinando, tabulam ſequentem compono.

Linea HF	linea CI	arcus FG	arcus FK	angulus ONP	angulus SQR
1000	748	168. 30	171. 25	5. 40	165. 45
2000	1496	156. 55	162. 48	11. 19	151. 29
3000	2244	145. 4	154. 4	17. 56	136. 8
4000	2992	132. 50	145. 10	22. 30	122. 4
5000	3740	120.	136. 4	27. 52	108. 12
6000	4488	106. 16	126. 40	32. 56	93. 44
7000	5236	91. 8	116. 51	37. 26	79. 25
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
10000	7480	0.	83. 10	13. 40	69. 30

Et facillimè in hac tabula videmus, radios longè plures eſſe, qui angulum ONP, 40 circiter graduum faciunt, quàm qui minorem; vel SQR 54 circiter, quàm qui majorem. Deinde ut ad huc accuratiùs horum angulorum quantitatem inveniam, facio tabulam ſequentem.

Linea

Linea HF	linea CI	arcus FG		arcus FK		angulus ONP		angulus SQR	
8000	5984	73.	44	106.	30	40.	44	65.	46
8100	6058	71.	48	105.	25	40.	58	64.	37
8200	6133	69.	50	104.	20	41.	10	63.	10
8300	6208	67.	48	103.	14	41.	20	62.	54
8400	6283	65.	44	102.	9	41.	26	61.	43
8500	6358	63.	34	101.	2	41.	30	60.	32
8600	6432	61.	22	99.	56	41.	30	58.	26
8700	6507	59.	4	98.	48	41.	28	57.	20
8800	6582	56.	42	97.	40	41.	22	56.	18
8900	6657	54.	16	96.	32	41.	12	55.	20
9000	6732	51.	41	95.	22	40.	57	54.	25
9100	6806	49.	0	94.	12	40.	36	53.	36
9200	6881	46.	8	93.	2	40.	4	52.	58
9300	6956	43.	8	91.	51	39.	26	52.	25
9400	7031	39.	54	90.	38	38.	38	52.	0
9500	7106	36.	24	89.	26	37.	32	51.	54
9600	7180	32.	30	88.	12	36.	6	52.	6
9700	7255	28.	8	86.	58	34.	12	52.	46
9800	7330	22.	57	85.	43	31.	31	54.	12

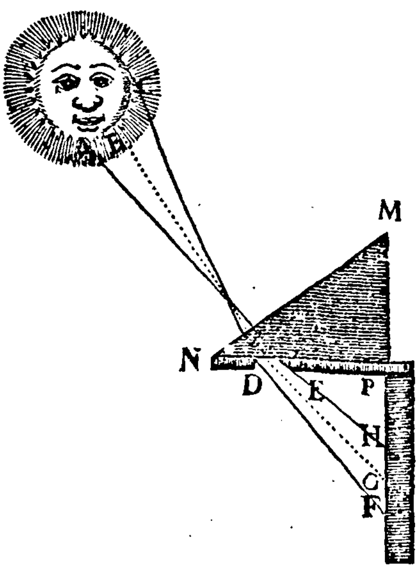
Et

Et hîc videmus maximum angulum ONP 41 graduum & 30 minutorum eſſe poſſe, & minimum SQR 51. 54; cui addentes aut ſubducentes 17 circiter minuta pro ſemidiametro Solis, inveniemus 41. 47, pro maxima ſemidiametro Iridis interioris, & 51. 37 pro minima exterioris.

XI. *Aquæ calidæ refractionem minorem eſſe quàm frigidæ, atque idcirco primariam Iridem paulò majorem, & ſecundariam minorem exhibere. Et quomodo demonſtretur refractionem ab aquâ ad aërem eſſe circiter ut 187 ad 250. Ideoque ſemidiametrum Iridis 45 graduum eſſe non poſſe.*

Verum quidem eſt, aquæ calidæ refractionem, refractione frigidæ paulò minorem eſſe, quod aliquantum hunc calculum mutare poteſt. Hoc tamen ſemidiametrum Iridis interioris, non ultra unum aut duos gradus ad ſummum augere poteſt; & tum illa exterioris ferè bis tantò minor erit. Quod notatû dignum eſt; quoniam inde demonſtrari poteſt, refractionem aquæ non multò minorem, neque majorem eſſe, quàm illam hîc ſtatuimus. Nam ſi tantillò major foret, radium Iridis interioris minorem 41 gradibus faceret; quum contrà communi errore 45 illi dentur; & ſi illam ſatis exiguam ſupponamus, ut revera 45 graduum ſit, inveniemus illum etiam exterioris non multò majorem 45 gradibus; quum tamen vel ad oculum, interiore multò major videatur. Et Maurolycus, qui (ut puto) primus omnium interiorem 45 graduum ſe obſervaſſe ſcripſit, alteri 56 circiter attribuit. Unde liquet, quàm parum fidei iis obſervationibus ſit adhibendum, quæ ab ignaris verarum cauſarum fieri ſolent.

XII. *Cur pars exterior primariæ Iridis, & contrà interior ſecundariæ ſit rubra.*

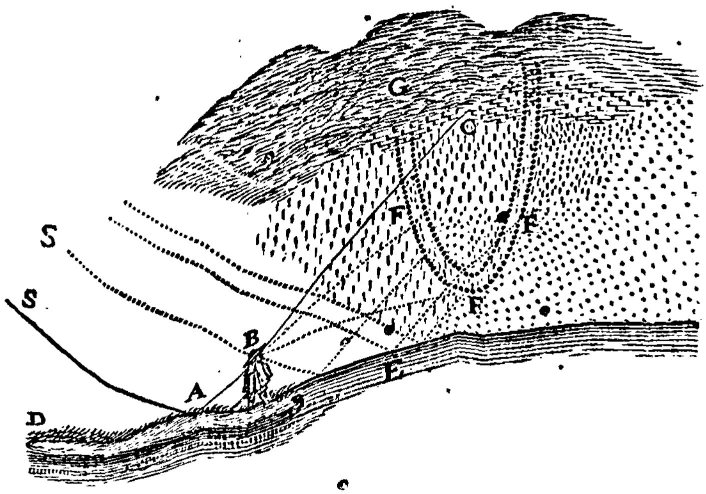


Cæterùm facile intellexi, quare rubeus color exterior ſit in Iride interiore; & contrà interior in exteriore: Nam eadem cauſa, ob quam potiùs in F, quàm in H conſpicitur per cryſtallinum MNP, efficit, ut ſi oculum in lintei locum FGH transferentes, cryſtallum reſpiciamus, rubrum ibi verſus partem craſſiorem MP videamus, & cæruleum verſus N. Radius enim rubro colore tinctus, qui tendit verſus F, venit à parte Solis C, quæ verſus MP craſſiorem partem cryſtalli eſt ſita. Atque ob hanc eandem rationem

nem, quia centrum guttarum aquæ, & per conſequens illarum pars craſſior, exterior eſt reſpectu punctorum coloratorum, quæ formant arcum interiorem; ideo rubrum in exteriori ejus limbo debet apparere. Et eodem modo, quia interior eſt reſpectu eorum quæ formant exteriorem, ideo in eo rubrum interiùs apparet.

XIII. *Quomodo poſſit contingere, ut ejus arcus non ſit accuratè rotundus: item ut inverſus appareat.*

Atque ita nullam difficultatem in hac materia ſupereſſe arbitror; niſi fortè circa illa, quæ præter ordinem aſſuetum naturæ in eâ contingunt. Ut quum arcus non accuratè rotundus eſt, aut centrum illius in rectâ lineâ Solem & oculum tranſeunte non jacet. Quod accidere poteſt vento guttarum figuram immutante: nunquam enim tam parum à ſphæricâ ſuâ figurâ diſcedere poſſunt, quin ſtatim illud notabilem differentiam in angulo, ſub quo colores videri debent, efficiat. Audivi etiam aliquando arcum cœleſtem inverſum cornibus in altum erectis apparuiſſe, qualem hîc repræſentatum videmus F F. Quod vix crediderim accidiſſe, niſi per reflexionem radiorum ſolarium, incurrentium in ſuperficiem maris aut lacus alicujus. Ut ſi à parte cœli S S effuſi, caderent in aquam D A E, & indè ad pluviam C F reſilirent, oculus B videret arcum F F, cujus centrum in puncto C; ita ut prolatâ lineâ C B uſque ad A, & A S



tranſeunte per centrum Solis, anguli S A D, & B A E æquales ſint, & angulus C B F duorum & quadraginta circiter graduum, &c.

Ad

Ad hoc tamen etiam requiritur ſumma aëris tranquillitas, ne vel minimus ventorum flatus, aquæ E ſuperficiem inæqualem reddat; & fortè inſuper, ut nubes quædam iſti aquæ ſuperincumbat qualis G, quæ impediat ne lumen Solis rectà ad pluviam tendens, illud quod aqua eò reflectit, ſupprimat atque extinguat: unde fit ut non niſi rariſſimè videatur. Oculus præterea in tali ſitu reſpectu Solis & pluviæ eſſe poteſt, ut videat partem inferiorem circuli, quo integra Iris conſtat, non videndo ſuperiorem; atque ita ut illum pro Iride inverſâ ſumamus, etiamſi tunc non verſus cœlum, ſed tantummodo verſus terram aut aquam reſpicientibus appareat.

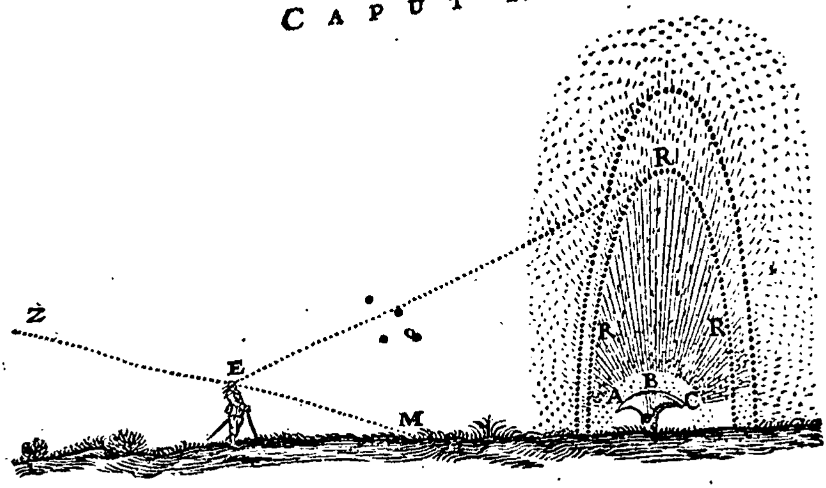
XIV. *Quomodo tres Irides videri queant.*

Quidam etiam mihi narrarunt, tertiam Iridem duas ordinarias cingentem ſe aliquando vidiſſe, ſed multò pallidiorem, & tantum circiter à ſecunda remotam, quantum ab illa prima diſtat. Quod vix accidiſſe arbitror, niſi forſan quædam grandinis grana, maximè rotunda & pellucida, huic pluviæ fuerint immixta: in quibus cùm refractio multò quàm in aëre major fiat, arcus cœleſtis exterior multò etiam major in illis eſſe debuit, & ita ſupra alterum apparere. Interior verò qui ob eandem rationem longè minor debuit fuiſſe, quàm interior pluviæ, fieri poteſt, ut ob inſignem hujus fulgorem ne quidem fuerit notatus, vel ut uterque limbis commiſſis pro uno fuerit habitus, ſed pro uno cujus colores aliter quàm in Iride ordinaria diſpoſiti eſſe debuerunt.

XV. *Quomodo aliæ prodigioſæ Irides varias figuras habentes, poſſint arte exhiberi.*

Atque hoc in mentem mihi revocat artificium quoddam, ad varia ſigna in cœlo repræſentanda, quæ valdè mirabilia viderentur iis, qui eorum cauſas ignorarent. Exiſtimo jam omnes noſſe, quo artificio in fonte arcus cœleſtis repræſentari poſſit: nempe, ſi aqua per exigua foramina A B C, ſatis altè erumpens, quaquaverſum in aëre diſpergatur ad R, Sole lucente ex Q; ita ut Q E M jacente in lineâ rectâ, angulus M E R duorum & quadraginta circiter graduum ſit, oculus E Iridem planè ſimilem illi, quæ in cœlo apparet videbit. Cui nunc addendum, quædam eſſe olea, & ſpiritus ſive aquas diſtillatas, aliosque hujuſmodi liquores, in quibus refractio inſigniter major aut minor efficitur, quàm in aqua communi; quæ tamen propterea non minùs clara & pellucida ſunt, quàm ipſa: Atque ideo plures ordine fiſtulas diſponi poſſe, quæ aliis atque aliis liquoribus refertæ, magnam cœli partem coloribus Iridis pingerent: Si nempe liquores, quorum refractio eſſet maxima, ſpectatoribus proximi ponerentur; & non tam altè in aërem exilirent, ut conſpe-

ctum



ctum remotiorum impedirent. Ex quibus, quoniam parte foraminum A B C obturatâ, ea pars Iridis R R, quam volumus, evaneſcit, reliquis omnino inviolatis, facile eſt intelligere, ſi eodem modo claudantur & aperiantur appoſitè, diverſa foramina fiſtularum hos liquores ejaculantium, fieri poſſe ut eæ partes cœli, quæ coloribus Iridis pictæ erunt, figuram habeant nunc crucis, nunc columnæ, nunc cujuſpiam alterius rei, quam ſpectatores admirentur. Ubi tamen fateor nonnullâ induſtriâ & ſumptibus opus eſſe, ut his fiſtulis aptiſſimè diſpoſitis, & liquores admodum altè ejaculantibus, hæ figuræ ex loco valde remoto videri poſſint, illaſque multi homines ſimul, artificio non detecto conſpiciant.

CAPUT IX.

De nubium colore & de halonibus, ſeu coronis, quæ circa ſidera interdum apparent.

POſt illa, quæ de colorum naturâ diximus, non multa credo addenda eſſe, de iis quos in ſublimi videmus. Quantum enim primò ad albedinem, & opacitatem ſeu nigredinem nubium, ex hoc ſolo illæ oriuntur, quòd hæ nubes magis aut minùs exponantur aſtrorum lumini, vel etiam umbræ, tam ſuæ, quàm aliarum nubium vicinarum. Et duo hîc tantummodo notanda ſunt: Quorum primum, ſuperficies corporum pellucidorum, partem radiorum in eas incidentium

I. *Quam ob cauſam nubes interdum nigræ appareant. Et cur nec vitrum contuſum, neque nix, neque nubes*

paulo denſiores, luminis radios tranſmittant. Quænam corpora ſint alba: & cur ſpuma, vitrum in pulverem redactum, nix & nubes alba ſint.

reflectere, ut ſuprà quoque monuimus: unde fit, ut lumen faciliùs ad trium haſtarum altitudinem in aquam penetret, quàm per paululum ſpumæ, quæ tamen nihil præter aquam eſt, ſed aquam plures ſuperficies habentem, quarum prima partem hujus luminis reflectente, ſecunda aliam, & ita porrò, nihil omnino, vel nihil ferè, ſupereſt, quod ulteriùs pergat: & propterea nec vitrum in pulverem comminutum, nec nix, nec nubes paulò denſiores pellucidæ eſſe poſſunt. Alterum eorum, quæ hîc obſervanda, eſt, etiamſi actio luminoſorum corporum in eo tantùm conſiſtat, ut pellant ſecundùm lineas rectas materiam illam ſubtilem; quæ oculos noſtros attingit, particulas tamen hujus materiæ ut plurimum etiam circulariter moveri, ſaltem eas, quæ hic ſunt in aëre nobis vicino. Eadem ratione, quâ pila ſe circumvolvit, dum terram tangendo movetur, etiamſi non niſi ſecundùm lineam rectam fuerit impulſa. Suntque ea corpora quæ ſic efficiunt ut partes materiæ ſubtilis volvantur æquè celeriter, ac ea quæ ſecundùm lineam rectam feruntur, quæ alba propriè appellantur: qualia procul dubio ſunt illa omnia quæ à ſola ſuarum ſuperficierum multitudine impediuntur, quò minùs ſint pellucida: ut ſpuma, vitrum comminutum, nix, & nubes.

II. *Cur cœlum appareat cæruleum aëre puro, & album aëre nubiloſo: Et cur mare, ubi ejus aquæ altiſſimæ ac puriſſimæ ſunt, cæruleum videatur.*

Unde intelligere poſſumus, quare cœlum ſerenum & defæcatum, non album ſed cæruleum appareat, dummodo ſciamus illud ex ſeipſo nullum planè lumen emittere, maximeque tenebroſum eſſe appariturum, ſi nulli omnino vapores, nec exhalationes ſupra nos eſſent; Semper autem eſſe nonnullos, qui radios aliquot ad nos remittunt, hoc eſt, qui repellunt particulas materiæ ſubtilis, quas Sol aut alia ſidera in illos impulerunt. Et cùm hi vapores ſatis copioſi adſunt, materia ſubtilis ab unis eorum particulis repulſa, ſtatim aliis occurrit, quæ ejus particulas in gyrum agunt, antequam ad oculos noſtros perveniant; quo ipſo tunc cœlum album apparet. Sed cùm è contrà hi vapores valde rari ſunt, particulæ materiæ ſubtilis non ſatis multis eorum particulis occurrunt, ut æquè celeriter in orbem ac ſecundùm lineam rectam moveantur: ideoque cœlum non niſi cæruleum videri debet, juxta ea quæ de natura colores cærulei paulò antè dicta ſunt. Et ob eandem cauſam aqua marina, ubi admodum alta eſt & pellucida, cærulea videtur; pauci quippe tantummodo radii ab ejus ſuperficie reſiliunt, & nulli eorum, qui illam ſubeunt, revertuntur.

Hîc

Hîc præterea intelligere licet, quare Sole Oriente aut Occidente tota cœli pars in qua eſt, rubro colore ſæpe tingatur: Quod accidit, cùm inter illum & nos non tot nubes nec tot nebulæ interjacent, ut radios illius planè excludant, ſed tamen adſunt nebulæ nonnullæ, quæ impediunt, ne tam facilè iſti radii per aërem terræ maximè vicinum tranſmittantur, quàm per illum, qui paulò ab eâ remotior eſt, & gradatim etiam ne tam facilè per hunc quàm per multò remotiorem. Manifeſtum enim eſt, hos radios refractionem in his nebulis paſſos, partes materiæ ſubtilis, quam permeant, determinare, ut eodem modo volvantur, quo volveretur pila per terram ex eadem parte labens, ita ut rotatio inferiorum, ſemper actione ſuperiorum intendatur, quum fortiorem hanc ſuppoſuerimus: & novimus hoc ſufficere ad rubedinem repræſentandam, quæ poſtea reflexa à nubibus, quaquaverſum per cœlum diſpergi poteſt. Et notandum, hanc rubedinem manè apparentem, ventum præſagire aut pluviam, quoniam hoc teſtatur pauciſſimis nubibus ibi in Oriente exiſtentibus, Solem ante Meridiem multos vapores attollere poſſe, & nebulas, quæ illum exhibent, jam ſurgere; quum contrà veſperi hæc rubedo ſerenitatem polliceatur, quia ſignum eſt, nullas aut pauciſſimas nubes in occaſu collectas eſſe; unde fit, ut venti Orientales dominentur, & nebulæ noctu deſcendant. Non hîc diutiùs ſpeciali explicationi aliorum colorum, qui in nubibus videntur, immoror: eorum enim cauſas omnes in iis, quæ jam dicta ſunt, ſatis manifeſtè contineri exiſtimo.

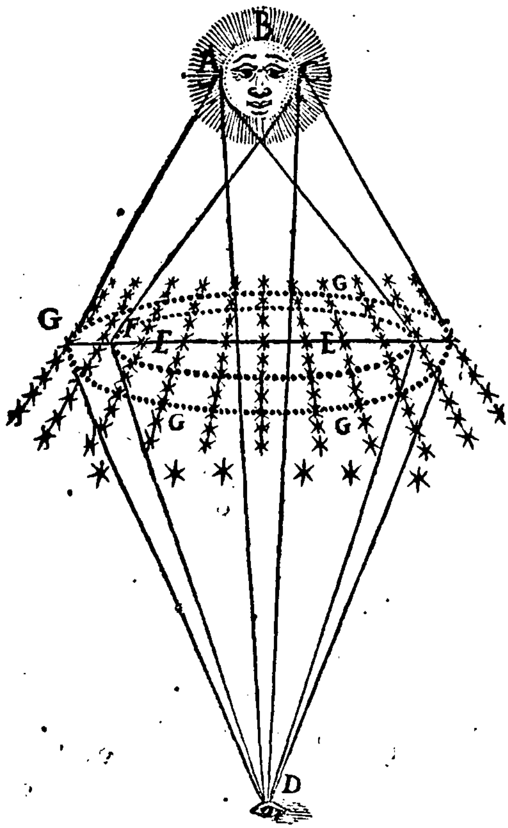
III. *Cur ſæpe Oriente vel Occidente Sole cœlum rubeſcat: & iſta rubedo mane pluviam aut ventos, veſperi ſerenitatem prænunciet.*

Sed aliquando circuli quidam ſive coronæ circa ſidera apparent, de quibus deinceps eſt agendum. In eo Iridi ſunt ſimiles, quod rotundæ ſint vel propemodum rotundæ; & ſemper Solem vel aliquod aliud aſtrum pro centro habeant: manifeſto argumento illas aliqua reflexione aut refractione generari, quarum anguli omnes æquales, vel propemodum æquales ſunt. Itemque in eo cum Iride conveniunt, quod interdum ſint coloratæ; unde liquet aliquam refractionem & umbram lumen terminantem, ad earum productionem requiri. Sed in eo differunt, quòd Iris nunquam appareat niſi pluente cœlo, ubi videtur, licèt ſæpius non pluat ubi ſpectator conſiſtit: hæ autem nunquam conſpiciantur ubi pluit. Unde liquet, eas minimè generari per refractionem, quæ fit in aquæ guttis aut grandine, ſed per eam quæ in iis ſtellulis ex glacie pellucidâ compoſitis, de quibus ſupra locuti ſumus: quippe non aliam cauſam in nubibus poſ-

IV. *Quomodo halones vel coronæ circa Aſtra producantur: & cur varia ſit earum magnitudo. Cur cùm ſunt coloratæ, interior circulus ſit ruber, & exterior cæruleus. Et cur interdum duæ, una intra alteram.*

appareant, & interior ſit maximè conſpicua.

ſumus invenire, quæ tale quidquam efficiat. Et licèt nunquam hujuſmodi ſtellas decidere videamus, niſi frigidiore cœlo, ratio tamen nos certos facit, illas quovis anni tempore formari: Quumque etiam calore opus ſit, ut ex albis, quales ſunt initio, pellucidæ, ut hic effectus requirit, fiant, veriſimile eſt, æſtatem iis producendis, hyeme commodiorem eſſe. Et quamvis hæ ſtellulæ cùm decidunt, planas ſuperficies habere videantur, certum tamen eſt, illas in medio magis quàm in extremitatibus intumeſcere: quod etiam in quibuſdam oculus deprehendit; & prout tumor ille major aut minor eſt, hos circulos etiam majores efficit aut minores: diverſarum enim procul dubio magnitudinum ſunt. Et ſiquidem, qui ſæpius obſervati fuerunt, diametrum 45 circiter graduum, ut quidam teſtantur, habuerunt, facilè mihi perſuadeo convexitatem particularum glaciei, quæ illos tantæ magnitudinis efficit, eam eſſe quam ipſæ frequentiſſimè habere ſolent, & fortè etiam quæ eſt maxima, quam poſſint acquirere, priuſquam omnino liquefiant. Sit A B C ex. gr., Sol, D oculus, E F G plurimæ glaciei particulæ, pellucidæ, aliæ juxta alias jacentes; planè quemadmodum eſſe debent ut in ſtellulas formentur; & quarum convexitas talis eſt, ut radius ex. gr., ex puncto A, ad extremita-



mitatem ſtellulæ G perveniens, & radius ex punčto C ad extremitatem ſtellulæ F, refringantur verſus D; & ut etiam alii plures radii perveniant ad D, ex iis qui in illas incidunt, quæ ſunt extra circulum G G. Manifeſtum eſt præter radios A D, C D, & ſimiles, qui rectâ lineâ tendentes, Solem naturali magnitudine repræſentant, alios refractos in E E, aërem comprehenſum hoc circulo F F, ſatis lucidum reddituros, & circumferentiam illius inter circulos F F, & G G, ſpecie coronæ Iridis coloribus variegatæ exhibituros. Ipſum etiam rubrum intrinſecus ad F, & cæruleum extrinſecus ad G viſum iri, planè quemadmodum obſervatur. Et ſi duo aut plures ordines particularum glaciei congeſti ſint, dummodò radios ſolares non ideo planè excludant; illi radiorum qui per duos ordines in ſtellarum extremitatibus penetrant, bis ferè tantundem incurvati, quantum alii qui per unum tantùm, alium circulum coloratum producent, ambitu quidem priori longè majorem, ſed minùs lucidum; ut ita tum duæ coronæ, quarum una alteram cingat, & quarum exterior interiori minùs picta ſit, appareant: Ut etiam interdum fuit obſervatum.

Præterea hîc manifeſtum eſt, quare non ſoleant hæ coronæ apparere circa ſidera, dum ſunt horizonti valde vicina: nam tunc radii obliquius in glaciei particulas incidunt, quàm ut illas penetrare poſſint: Et quare harum colores, coloribus Iridis dilutiores ſint; nam per refractiones multò minores efficiuntur; Et quare frequentiùs illæ circa Lunam appareant, curque etiam interdum circa ſtellas notentur; nempe cùm particulæ glaciei tam parum convexæ ſunt, ut illas admodum parvas efficiant. Cùm enim ex reflexionibus & refractionibus tam multis non pendeant, quàm arcus cœleſtis, neque etiam lumine egent tam vehementi, ut producantur. Sed ſæpe non niſi albæ apparent, non tam ob luminis defectum, quàm quia tunc materia, in qua formantur, non eſt omninò pellucida.

V. Cur non videri ſoleant circa Aſtra, cùm oriuntur vel occidunt. Cur earum colores dilutiores ſint quàm Iridis. Et cur ſæpiùs quàm illa, circa Lunam appareant; interdumque etiam circa ſtellas conſpiciantur. Cur ut plurimum albæ tantùm ſint.

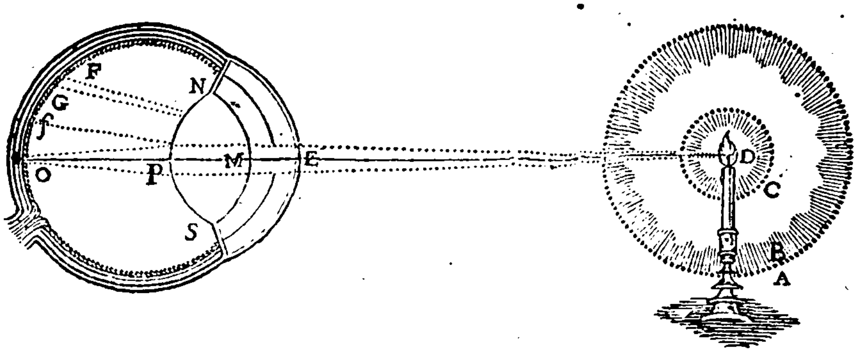
Alias præterea coronas imaginari poſſemus, quæ ad imitationem arcus cœleſtis in aquæ guttis formarentur, primò ſcilicet per duas refractiones, ſine ullâ reflexione: ſed nec earum diameter ullâ re determinari poteſt; nec lumen in iis umbrâ limitatur, quemadmodum poſtulat colorum productio. Deinde per duas refractiones, & tres aut quatuor reflexiones; ſed lumen illarum tum maximè debile, facillimè extinguitur, per illud quod à ſuperficie earundem guttarum reſilit;

VI. Cur in aquæ guttis, inſtar Iridis non formentur.

reſilit; unde dubito, an unquam appareant; & calculus docet, diametrum illarum multò majorem eſſe debere, quàm deprehendatur in iis, quæ vulgò obſervantur.

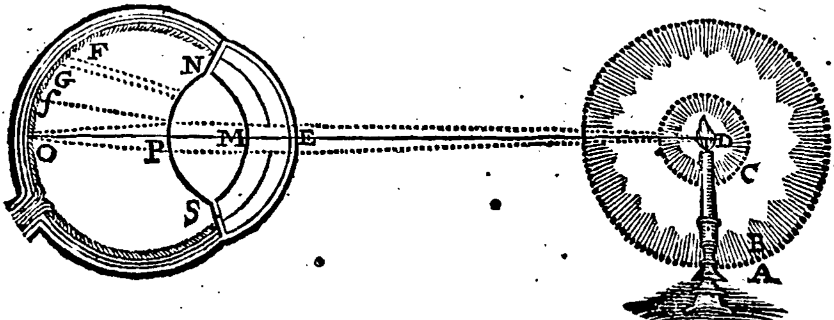
VII. *Quæ ſit cauſa coronarum, quas etiam interdum circa flammam candelæ conſpicimus. Et quæ cauſa tranſverſorum radiorum, quos aliquando ibidem videmus. Cur in his coronis exterior ambitus ſit ruber contra quam in iis quæ apparent circa ſtellas. Et cur refractiones, quæ in humoribus oculi ſiunt, nobis Iridis colores*

Cæterum quantum ad eas attinet, quæ aliquando circa lampades aut candelas apparent, illarum cauſa non in aëre, ſed tantùm in oculo quærenda eſt. Cujus rei æſtate proximâ experimentum manifeſtum vidi. Quùm enim noctu navigarem, & totâ illâ veſperâ caput cubito innifus, manu oculum dextrum clauſiſſem, altero interim verſus cœlum reſpiciens, candela ubi eram allata eſt, & tunc aperto utroque oculo, duos circulos, flammam coronantes aſpexi, colore tam acri & florido, quàm unquam in arcu cœleſti me vidiſſe memini. A B eſt maximus, qui ruber erat in A,



& cæruleus in B: C D minimus, qui etiam ruber in C, ſed albus verſus D, ubi ad flammam uſque extendebatur. Oculo dextro poſteà iterum clauſo, notavi has coronas evaneſcere; & contrà illo aperto, & ſiniſtro clauſo, permanere. Unde certò cognovi illas non aliunde oriri, quàm ex novâ conformatione vel qualitate, quam dexter oculus acquiſiverat, dum ipſum ita clauſum tenueram, & propter quam non modò maxima pars radiorum, quos ex flammâ admittebat, ipſius imaginem in O, ubi congregabantur, pingebant: ſed etiam nonnulli ex iis ita detorquebantur, ut per totum ſpatium F O ſpargerentur, ubi pingebant coronam C D, & nonnulli alii per totum ſpatium F G, ubi coronam A B etiam pingebant. Non determinatè hîc dico; qualis iſta conformatio fuerit, plures enim diverſæ idem poſſunt efficere: Ut ſi tantùm una aut duæ perexiguæ rugæ ſint in aliqua ex ſuperficiebus

ciebus tunicarum E M P, quæ ob figuram oculi ſint circulares, & centrum habeant in lineâ E O; quemadmodum ibidem etiam ſæpe aliæ ſunt, ſecundùm rectas lineas extenſæ, quæ ſe mutuò decuſſant in hac lineâ E O, efficiuntque ut magnos quoſdam radios hinc inde ſparſos circa faces ardentes videamus: ut etiam ſi quid opaci occurrat, vel inter E & P, vel alicubi ad latus, modò ibidem circulariter ſe diffundat. Vel denique ſi humores aut tunicæ oculi aliquo modo temperamentum aut figuram mutarint: admodum enim commune eſt iis, qui oculis laborant tales coronas videre, & non omnibus eodem modo apparent. Supereſt hîc tantùm, ut notemus earum ambitus exteriores, quales hîc ſunt A & C, ut plurimum rubros eſſe, planè contrà quàm in iis, quas circa aſtra in nubibus pictas videmus. Cujus rei ratio manifeſta nobis erit, ſi conſideremus in productione colorum quibus conſtant, humorem cryſtallinum P N M, fungi officio ejus priſmatis P N M, de quo ſupra ſumus locuti, & retinam F G F, officio lintei albi, radiis per hoc priſma *ubique non exhibeant.*



tranſeuntes excipientis. Sed dubitabit fortè quiſpiam, cùm humor cryſtallinus hoc poſſit, cur non eodem modo reliqua omnia objecta quæ cernimus, coloribus Iridis pingat. Quare notandum eſt, ex ſingulis objectorum punctis, multos radios ad ſingula retinæ puncta pervenire; quorum uni cum tranſeant per partem N humoris cryſtallini, & alii per partem S, contrario planè modo in illa agunt, & ſe mutuò deſtruunt, ſaltem quantum ad colorum productionem attinet: hic autem eos omnes qui ad partem retinæ F G F perveniunt, non niſi per partem N humoris cryſtallini tranſire, ideoque rotationem quam ibi acquirunt poſſe ſentiri. Atque hæc omnia tam

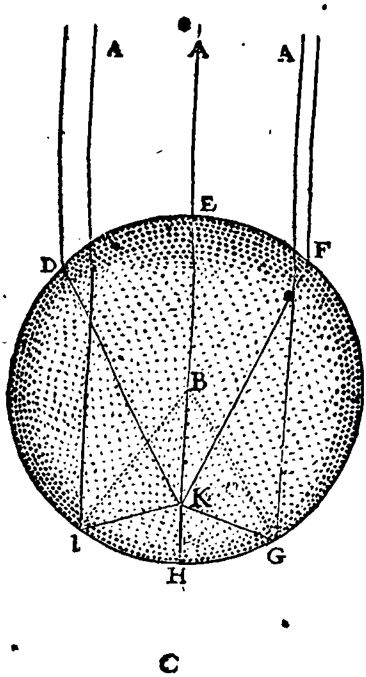
apte cum iis, quæ de natura colorum ſuprà dixi, conveniunt, ut eorum veritatem non parum mihi videantur confirmare.

CAPUT X.

De Parheliis.

I. *Quomodo producantur eæ nubes, in quibus Parhelii videntur. Magnum quendam glaciei circulum in ambitu iſtarum nubium reperiri, cujus ſuperficies æqualis & lævis eſſe ſolet. Hunc glaciei circulum craſſiorem eſſe ſolere in parte Soli obverſâ quàm in reliquis. Quid obſtet, quò minùs iſta glacies ex nubibus in terram cadat. Et cur aliquando in ſublimi appareat magnus circulus albus, nullum ſidus in centro ſuo habens.*

INterdum & alii in nubibus circuli videntur, differentes ab iis, de quibus diximus, eò quòd tantùm albi appareant, neque aſtrum in centro habeant, ſed ipſi ut plurimùm Solis aut Lunæ centra permeent, & paralleli aut ferè paralleli horizonti videantur. Sed quia non niſi in magnis & rotundis illis nubibus, de quibus ſuprà locuti ſumus, conſpiciuntur, & in iiſdem etiam quandoque plures Soles aut Lunæ repræſentantur, conjunctim utrumque hic eſt explicandum. Sit ex. gr., A meridies, ubi Sol conſiſtit, comitatus vento calido tendente ad B; & C Septentrio, unde ventus frigidus etiam ad B nititur. & ibi ſuppono hos duos ventos, vel invenire, vel cogere nubem, ex glaciei particulis compoſitam, quæ tam lata eſt & profunda, ut non poſſint unus ſuper, alius ſubter, vel per ejus medium labi, quemadmodum alias ſolent; ſed curſum ſuum circumcirca tenere cogantur: quâ operâ non tantùm illam rotundant; ſed etiam qui à Meridie calidus ſpirat, nivem ejus ambitus paululùm liquefacit; quæ ſtatim iterum gelata, tam frigore venti Borealis, quàm viciniâ nivis interioris nondum liquefactæ, magnum quendam velut annulum, ex glacie continua & pellucida componit; cujus ſuperficies ſatis polita eſt, quoniam venti illam rotundantes, admodum uniformes ſunt. Præterea etiam hæc glacies craſſior eſt à latere

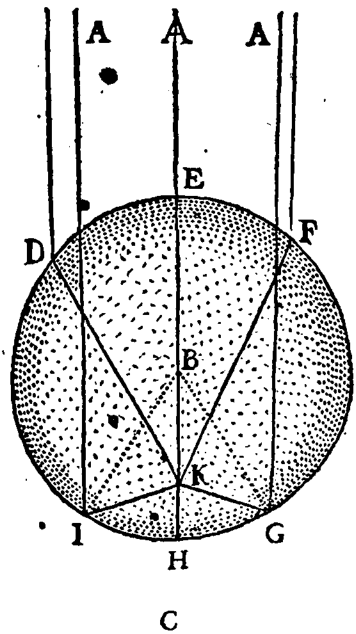


DEF,

DEF, quod Soli & calidiori vento expoſitum ſuppono, quàm à latere GHI, ubi tam facilè liquefieri nix haud potuit. Et poſtremo notandum, hâc aëris conſtitutione manente, ſufficientem calorem circa nubem B vix eſſe poſſe, ad glaciem ibi formandam, quin etiam terra ſubjecta ſatis calida ſit ad multos vapores emittendos, qui totum nubis corpus ſurſum pellentes, hanc glaciem in aëre ſuſpenſam ſuſtineant. Quibus poſitis facilè intelligitur Lumen Solis (quem ſatis altum verſus meridiem eſſe ſuppono) undiquaque glaciem DEFGHI illuſtrans, & inde reſiliens in nivem nubis, quam cingit, debere hanc nivem ex terrâ ſubjecta ſpectantibus, inſtar magni circuli albi exhibere. quinimo etiam ad hoc ſatis eſſe, ſi nubes ſit rotunda, & ejus nix paulò denſior in ambitu, quàm in medio, licèt annulus glaciei non ſit formatus.

II. *Quomodo ſex Soles diverſi in iſto circulo videri poſſint, unus viſione directâ, duo per refractionem, & tres alii per reflexionem. Cur ii qui per refractionem videntur, in una parte rubri, & cur qui per reflexionem, albi tantùm ſint & minùs fulgentes.*

Sed quum formatus eſt, poſſunt etiam apparere ſtantibus in terra circa punctum K, uſque ad ſex Soles, qui circulo albo tanquam annulo totidem adamantes, inſerti ſint. Primus ſcilicet in E, ob radios directè fluentes à Sole, quem ſuppono in A: duo ſequentes in D & F, per refractionem radiorum, qui glaciem iis in locis permeant, ubi craſſitie illius paulatim decreſcente, introrſum ab utraque parte incurvantur, quemadmodum ii, qui priſma cryſtallinum, de quo ſuprà, perlabuntur. Et propterea hi duo Soles in oris rubrum colorem oſtentant, eâ parte quâ E reſpiciunt, ubi glacies craſſior eſt: & cæruleum in altera ubi tenuior: quartus in H per reflexionem apparet; duo itidem poſtremi per reflexionem in G & I: per quæ puncta G & I ſuppono circulum deſcribi poſſe, cujus centrum in puncto K, & qui tranſeat per B, nubis centrum; ita ut anguli KGB, & KBG, aut BGA æquales ſint; ut & KIB, & KBI, aut BIA. Novimus enim reflexionem ſemper ad angulos æquales fieri, & hujus glaciei partes omnes, ex



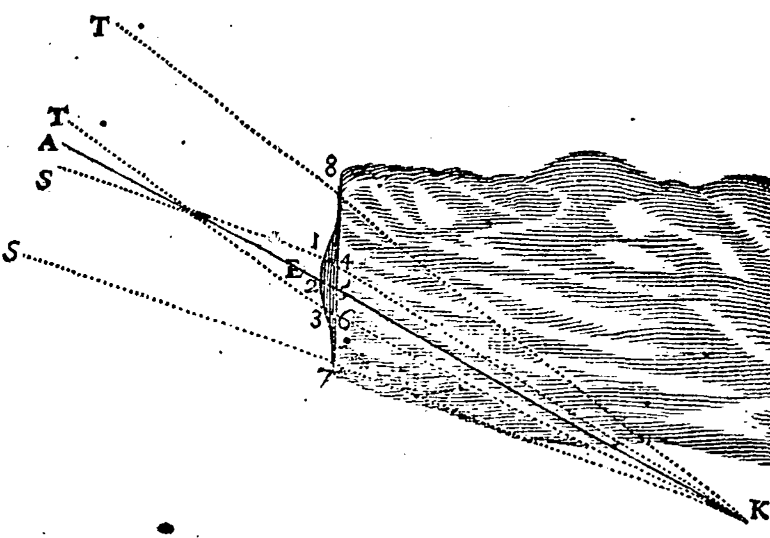
quibus Solis radii poſſunt verſus oculum reflecti, ejus imagini referendæ aptas eſſe. Sed quoniam recti radii, ſemper refractis acriores ſunt, hi tamen magis adhuc vegeti quàm reflexi, illuſtrior Sol apparebit in E, quàm vel in D, vel etiam in F; rurſuſque in D & F illuſtrior, quàm vel in G, vel in H, vel in I; & hi tres G, H & I nullo colore in oris inſignes erunt, ut D & F, ſed tantùm albicabunt.

III. *Cur aliquando tantùm quinque, vel quatuor, vel tres conſpiciantur. Et cur, cùm tres tantùm ſunt, ſæpe nón in albo circulo, ſed tanquam in alba quadam trabe appareant.*

Jam ſi ſpectatores non ſint in loco K, ſed alicubi viciniores puncto B, ita ut circulus, cujus centrum in illorum oculis ſtatuatur, & qui tranſeat per B, circumferentiam nubis non ſecet; duos Soles G & I videre haud poterunt, ſed tantùm quatuor reliquos. Et ſi contrà multùm recedant ad H, vel paulò ulteriùs ad C, quinque tantùm videbunt, D, E, F, G, & I. Et longè ulteriùs recedentes, videbunt tantùm tres, eoſque non ampliùs albo circulo inſertos, ſed albâ quâdam veluti trabe trajectos. Itemque manifeſtum eſt, ſi Sol non ſatis altus ſit ſupra horizontem, ad illuminandam partem nubis GHI, vel etiam hæc pars nubis GHI, nondum ſit planè formata, tres tantùm Soles D E F poſſe apparere.

IV. *Quamvis Sol ad conſpectum altior vel humilior ſit iſto*

Cæterùm hucuſque non niſi latitudinem hujus nubis conſideravimus; at multa alia in ejus altitudine notanda occurrunt, quæ hîc meliùs videbuntur, ſi eam, tanquam ſi per medium ſecta eſſet, exhibeamus.



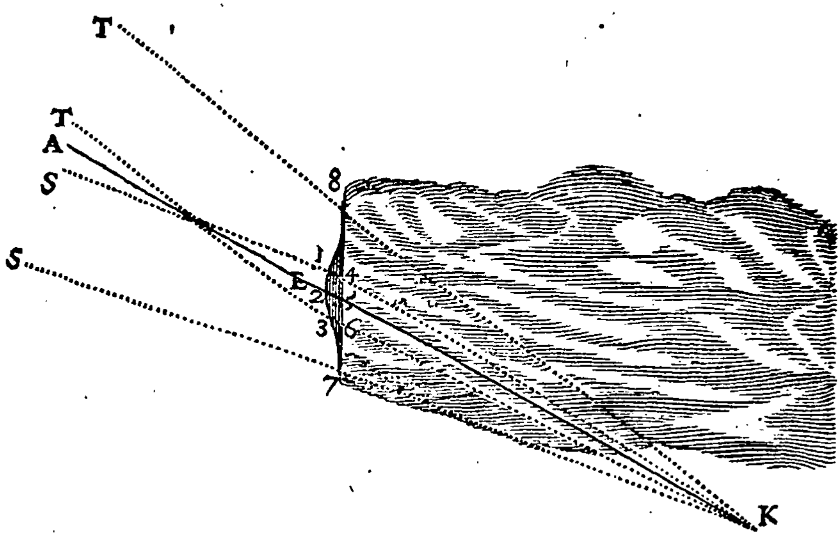
Primò, licèt Sol non ſit præciſè in lineâ rectâ, quæ tendit

ab E ad oculum K, ſed aliquantò altior vel demiſſior, non ideo minùs verſus E conſpici debet: præſertim ſi glacies non nimis in altum aut profundum extendatur. Tum enim ſuperficies hujus glaciei tantum curvabitur, ut, ubicunque demum ſit, perpetuò ferè ſuos radios reflectere poſſit ad K. Ut ſi habeat in ſua craſſitie figuram comprehenſam lineis 1 2 3 & 4 5 6, manifeſtum eſt non tantùm Sole exiſtente in rectâ A 2, radios illam perlapſos, ire poſſe ad oculum K; ſed etiam ſi longè inferior ſit, velut in linea S 1, vel multò ſuperior, ut in linea T 3; & ita ſemper illum exhibere, ac ſi eſſet in linea recta E K. Quum enim annuli glaciei latitudo (quæ ſecundùm nubis craſſitiem ſumenda eſt) non valde magna ſupponatur, differentia, quæ eſt inter lineas 4 K, 5 K, & 6 K, non multum in rationem venit.

circulo, ſemper tamen in eo videri.

V. *Hac de causâ Solem aliquando conſpici poſſe, cùm eſt infra Horizontem, & umbras Horologiorum retrocedere vel promoveri. Quomodo ſeptimus Sol, ſupra vel infra ſex alios videri poſſit. Quomodo etiam tres diverſi, unus ſupra alium ſtantes appareant; & quare tunc plures conſpici non ſoleant.*

Notandumque eſt, hoc efficere poſſe, ut Sol, poſtquam jam planè occubuit, rurſus appareat; Itemque in horologiis ut umbræ plus juſto accedant, vel recedant, atque ita horam planè aliam, quàm revera eſt, deſignent. Veruntamen ſi Sol multò humilior ſit, quàm appareat in E, adeò ut ejus radii etiam per inferiorem glaciei partem ad oculum K ferantur, ſecundùm lineam rectam, qualis eſt hic S 7 K, quam ſuppono parallelam lineæ S 1, tunc præter ſex Soles jam expoſitos, ſeptimus infra ipſos apparebit, qui multò magis iis refulgens, umbram quam in horologiis efficere poſſent, delebit. Eadem ratione, ſi adeò ſublimis ſit, ut radios ſecundùm lineam rectam, per ſuperiorem glaciei partem agere poſſit ad K, ut per lineam T 8 K, parallelam lineæ T 3, & nubes non ita ſit opaca, ut illos excludere poſſit, ſupra ſex alios, ſeptimum Solem videbimus. Si verò glacies 1 2 3, 4 5 6 latiùs extendatur, uſque ad puncta 8 & 7, Sole poſito in A, tres, unus ſupra alterum, ad E poterunt apparere, nempe in punctis 8, 5 & 7; & tunc etiam alii tres, unus ſupra alterum, ad D, & tres ad F poterunt apparere; ita ut uſque ad duodecim circulo albo D E F G H I inſerti conſpiciantur. Item ſi Sol paulò humilior ſit, quàm in S, aut ſublimior, quàm in T, tres iterum ad E apparebunt; duo nempe in circulo albo, & infrà aut ſuprà tertius: Et tum poterunt adhuc duo apparere in D, & duo in F. Nunquam autem memini, tot ſimul obſervatos fuiſſe; neque etiam cùm tres, alius ſupra alium, viſi fuerunt, quod ſæpius accidit, alios quoſdam laterales fuiſſe conſpectos; vel tribus viſis qui horizonti æquidiſtarent, quod etiam ſatis fre-



quens eſt, alios quoſdam ſuprà vel infrà apparuiſſe. Cujus ratio ſine dubio ex eo pendet, quòd latitudo glaciei, notata inter puncta 7 & 8, plerumque nullam proportionem habeat, cum magnitudine ambitus totius nubis: adeò ut oculus puncto E admodum propinquus eſſe debeat, quum hæc latitudo ſatis magna ipſi apparet, ad tres Soles, alium ſupra alium, in ea diſtinguendos: & contrà valde remotus, ut radii fracti in D & F, ubi maximè craſſities glaciei minuitur, ad illum pertingere poſſint. Et rariſſimè accidit, nubem adeò integram eſſe, ut plures quàm tres ſimul appareant.

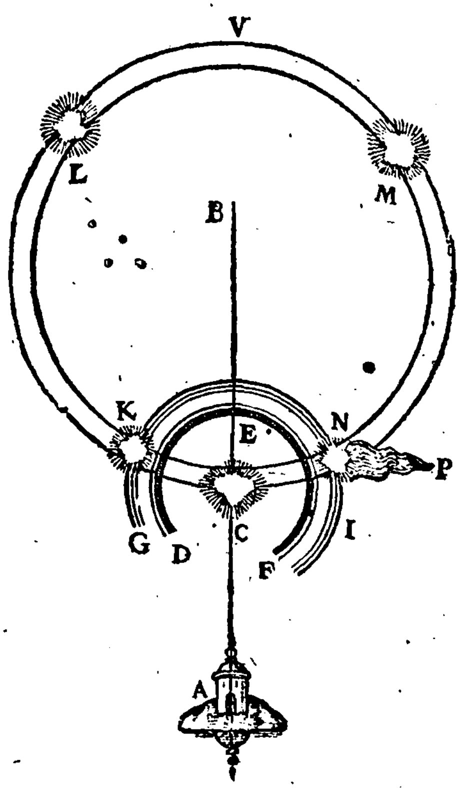
VI. Explicatio quarundam obſervationum hujus phænomeni: ac præcipuè illius quæ Romæ facta eſt Martii 20, anno 1629.

Fertur tamen Poloniæ Rex anno 1625 uſque ad ſex vidiſſe. Et ante tres annos Mathematicus Tubingenſis quatuor illos, qui hic literis D, E, F, & H deſignati ſunt, obſervavit: notavitque inter cætera in ſcripto quodam, quem eâ de re tunc vulgavit, duos D & F rubros fuiſſe, quâ parte medium, quem verum ille Solem appellat, reſpiciebant, & cæruleos averſâ; quartumque H valde pallidum, & vix conſpicuum fuiſſe. Quod multum confirmat ea, quæ dixi.

Sed obſervatio pulcherrima & maximè omnium memorabilis, quas unquam in hâc materiâ vidi, illa eſt quinque Solium, qui 20 Martii, anni 1629, Romæ apparuère, horâ ſecundâ & tertiâ pomeridianâ. Et ut accuratiùs percipi poſſit, an etiam iis, quæ diximus, congruat, iiſdem verbis, quibus tum vulgata fuit, illam hic adſcribam.

A ob-

A obſervator Romanus. B vertex loco obſervatoris incumbens. C Sol verus obſervatus. A B planum verticale, in quo & oculus obſervatoris, & Sol obſervatus exiſtunt, in quo & vertex loci B jacet, ideoque omnia per lineam verticalem A B repræſentantur: in hanc enim totum planum verticale procumbit. Circa Solem C apparuere duæ incompletæ Irides eidem homocentricæ, diverſicolores, quarum minor, ſive interior



D E F, plenior & perfectior fuit, curta tamen ſive aperta à D ad F, & in perpetuo conatu ſeſe claudendi ſtabat, & quandoque claudebat, ſed mox denuo aperiebat. Altera, ſed debilis ſemper, & vix conſpicabilis, fuit G H I, exterior & ſecundaria, variegata tamen & ipſa ſuis coloribus, ſed admodum inſtabilis. Tertia, & unicolor, eaque valde magna Iris, fuit K L M N, tota alba, quales ſæpe viſuntur in paraſelenis circa lunam. hæc fuit arcus excentricus integer ab initio ſolis per medium incedens, circa finem tamen ab M verſus N debilis & lacer, imo quaſi nullus. Cæterum in communibus circuli hujus interſectionibus

cum Iride exteriore GHI emerſerunt duo parhelia non uſque adeo perfecta, N & K; quorum hoc debilius, illud autem fortius & luculentius ſplendeſcebat: amborum medius nitor æmulabatur ſolarem, ſed latera coloribus Iridis pingebantur; neque rotundi ac præciſi, ſed inæquales & lacunoſi ipſorum ambitus cernebantur. N, inquietum ſpectrum, ejaculabatur caudam ſpiſſam ſubigneam NOP, cum jugi reciprocatione. L & M fuere trans Zenith B, prioribus minus vivaces, ſed rotundiores & albi, inſtar circuli ſui cui inhærebant, lac ſeu argentum purum exprimentes; quanquam M mediâ tertiâ jam prope diſparuerat, nec niſi exiguâ ſui veſtigia ſubinde præbuit; quippe & circulus ex illa parte defecerat. Sol N defecit ante Solem K, illoque deficiente roborabatur K, qui omnium ultimus diſparuit, &c.

CKLM circulus albus erat, in quo Soles quinque apparebant, & imaginandum ſpectatorem locatum ad A, circulum hunc interea ſupra ſe in aëre habuiſſe, ita ut punctum B vertici illius incubuerit, ac duos Soles L & M habuerit à tergo, quum alios tres KCN antrorſum objectos videret: quorum duo K & N in oris colorati, nec tam rotundi, neque tam fulgentes erant, quàm qui in C. Unde liquet, illos ex refractione generatos; cùm viceverſâ duo L & M, ſatis quidem rotundi, ſed minùs fulgentes eſſent, & planè albi, nullo alio colore in extremitatibus permixto. Unde conſtat à reflexione illos fuiſſe.

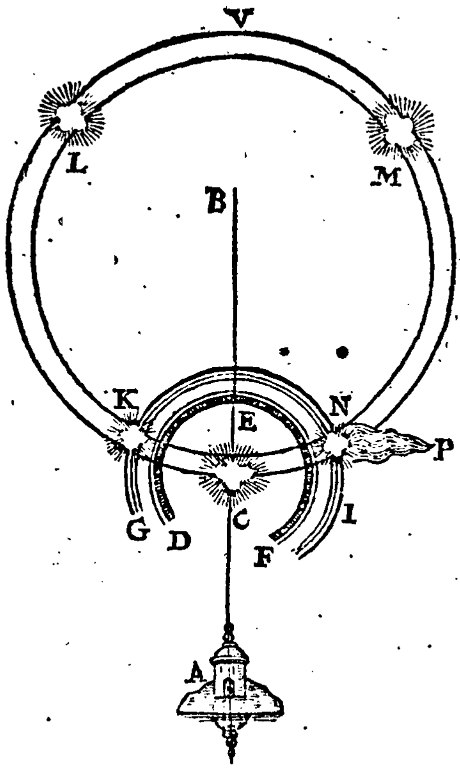
VII. *Cur quinque tantùm Soles tunc apparuerint. Et cur pars circuli albi à Sole remotior, viſa ſit major, quàm revera eſſet.*

Et plurimæ cauſæ potuerunt impedire, quò minùs ſextus alius Sol apparuerit in V, quarum omnium tamen maximè veriſimilis eſt, oculum tam propinquum illi fuiſſe, pro ratione altitudinis nubis, ut omnes radii, in glaciem, quæ ibi erat, incidentes, ulteriùs reſilirent quàm ad punctum A. Et quamvis punctum B, non tam propinquum Solibus L & M, quàm centro nubis, hîc repræſentetur, hoc tamen non impedit, quin regula, circa locum apparitionis horum Solium, jam à nobis tradita, ibi fuerit obſervata. Cùm enim ſpectator vicinior eſſet arcui LVM, quàm aliis circuli partibus, illum majorem earum reſpectu, quàm revera erat, debuit judicare. Ac præterea hæ nubes, procul dubio vix unquam accuratè rotundæ exiſtunt, etiamſi tales appareant.

Sed

VIII.
Cur unus ex iſtis Solibus caudam quandam ſubigneam habuerit.

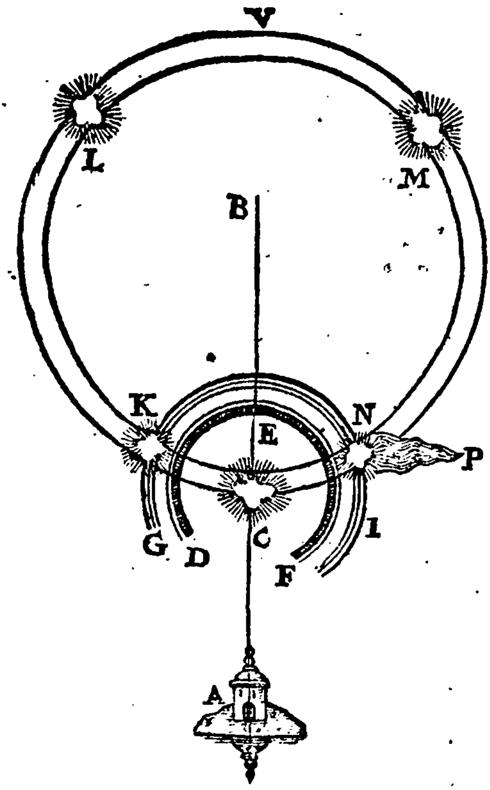
Sed duo adhuc notatu digna hîc ſuperſunt, quorum primum eſt, Solem N, qui verſus Occidentem ſitus erat, figuram mutabilem & incertam habuiſſe, de ſeque caudam ſpiſſam ſubigneam ejaculatum eſſe, quæ mox longior, mox brevior apparebat: Quod procul dubio non aliunde fuit, quàm ex eo quòd imago Solis ita deformata & irregularis erat verſus N, ob glaciei inæqualitatem: Ut eadem ſæpe videtur, quum aquæ paululum trementi innatat, aut cùm per vitrum inæqualium ſuperficierum adſpicitur. Glacies enim veriſimiliter aliquantulum in illâ parte agitata erat, nec ſuperficies tam regulares habebat, quoniam ibi diſſolvi incipiebat: quod circulus albus interruptus, & velut nullus inter M & N, itemque Sol N evaneſcens ante Solem K, qui roborabatur ut alter deficiebat, ſatis probant.



IX.
Cur duæ Coronæ præcipuum Solem cinxerint; & cur non ſemper tales coronæ ſimul

Secundum quod hîc notandum occurrit, ſunt duæ coronæ, cingentes Solem C, iiſdem coloribus quibus arcus cœleſtis variegatæ: quarum interior DEF, illuſtrior & magis conſpicua erat, quàm exterior GHI; ita ut minimè dubitem, quin eo modo, quem paullò antè explicui, fuerint generatæ, per refractionem quæ fiebat, non in continua glacie, in qua Soles K & N apparebant,

cum Parheliis appareant. Harum Coronarum locum non pendere à loco Parheliorum: Ipſarumque centra non accuratè coïncidere cum centro Solis; nec etiam centrum unius cum centro alterius.



ſed in aliâ, in multas exiguas particulas diviſâ, quæ ſuprà & infrà inveniebatur. Veriſimile quippe eſt, eandem cauſſam quæ ex quibuſdam partium nubis exteriorum, integrum aliquem circulum glaciei potuit componere, alias vicinas diſpoſuiſſe, ad repræſentandas has coronas. Adeò ut ſi non ſemper tales videantur, quoties plurimi Soles apparent, cauſſa ex eo ſit quòd craſſities nubis, non ſemper ultra circulum glaciei, quo cingitur, ſe extendat; vel etiam quòd tam opaca ſit atque obſcura, ut per illam nequeant apparere.

Quod ad locum harum coronarum, non alibi quàm circa verum Solem apparent, neque ullo modo à Parheliorum locis dependent. Quamvis enim duo Parhelii K & N hîc in ſectione mutuâ exterioris coronæ & circuli albi occurrant, caſu tantummodò id accidit, & pro certo mihi perſuadeo, idem in locis paululum ab Urbe Roma remotis, ubi idem phænomenon apparuit, non viſum fuiſſe. Sed non propterea judico, centrum illarum ſemper in rectâ lineâ, ad Solem ab oculo ductâ, tam accuratè ut illud Iridis, exſtare; hoc enim intereſt, quòd aquæ guttæ cùm ſint rotundæ, ſemper eandem refractionem efficiant, quemcunque demum obtineant ſitum; quodque è contrà glaciei particulæ cùm ſint planæ, hoc majorem efficiant, quò

quò magis obliquè Solis radios tranſmittunt. Et quoniam cùm formantur in circumferentiâ nubis, vi venti illam circumquaque lambentis, alio ſitu ibi jacere debent, quàm cùm in plana nubis ſuperficie ſive ſuperiori ſive inferiori fiunt, accidere poteſt, ut duæ ſimul coronæ appareant, una in alterâ, ejuſdem ferè magnitudinis, & non accuratè idem centrum habentes.

Præterea quoque accidere poteſt, ut præter ventos hanc nubem cingentes, alius aliquis infrà vel ſuprà feratur, qui denuo ſuperficiem aliquam ex glacie ibi formans, alias varietates in hoc phænomeno efficiat. Quod etiam interdum poſſunt nubes circumjacentes, aut pluvia, ſi fortè tunc cadat. Nam radii à glacie alicujus harum nubium reſilientes, ad pluviæ guttas, partes Iridis, diverſi admodum ſitus, ibi repræſentabunt. Et præterea etiam quum ſpectatores non ſunt ſub aliqua tali nube locati, verùm à latere inter plures, alios circulos & alios Soles videre poſſunt. De quibus plura hîc dicere ſupervacaneum arbitror; ſpero enim illos, qui omnia ſatis intelligent quæ in hoc tractatu continentur, nihil in poſterum in nubibus viſuros, cujus non facilè cauſſam animadvertant, nec quod pro miraculo ſint habituri. X. *Quæ ſint cauſſæ generales aliarum inſolitarum apparitionum, quæ inter Meteora cenſendæ ſunt.*

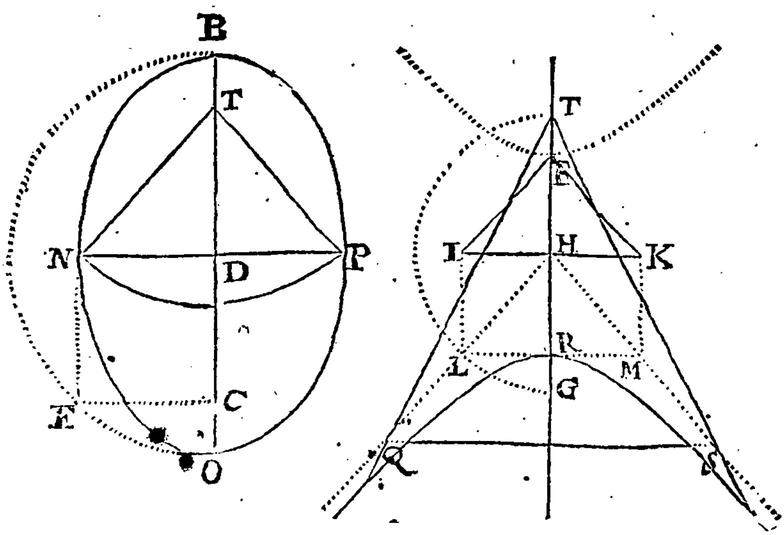
FINIS.

Sequuntur nonnullæ Animadverſiones in Dioptricam, à Clariſſimo Viro, D. FRANCISCO à SCHOOTEN, *ſubornatæ.*

Pag. 105. lin. 4. *QUæ, ut videmus* (nempe G I) *tantò major eſt quàm g i, quantò* S L *major quàm* S *l.* Vel ut in Gallico textu, qui hæc clarius habet, *qui, comme vous voyez, eſt plus grand que g i, en meſme proportion, que la ligne* S L *ſurpaſſe* S *l.*] Eſt enim G I ad S H, ut *km* ad S *l*; & S H, ad *g i*, ut S L ad K M ſeu *km*: quare ex æquo erit in proportione perturbata *, ut G I ad *g i*, ſic S L ad S *l*.

* Per 23 Tertii Elem. Euclid.

Pag. 129. lin. 6. *Et in hac re vitrum Ellipticum* N O P (*quod tam magnum ſupponimus, ut extremitates illius* N *&* P *ſint puncta determinantia minimam Ellipſis diametrum*) *Hyperbolicum* Q R S *ſuperat, licèt pro arbitrio magnum fingatur.*] Etenim cum, per ea, quæ habentur paginis 110 & 117,



O B ſit ad C T, ſicut G T ad R F, & quadrata ex N D ſeu

DP &

DP & IH ſeu HK rectangulis OCB ſeu OTB & GRT ſeu GFT ſint æqualia: erit quoque TD ad NP, ut FH ad IK. Æqualis eſt igitur angulus NTP angulo IFK, hoc eſt, angulo LHM. Unde cum LH, HM ſint Aſymptoti Hyperbolæ QRS, & angulus LHM ſeu QHS * major ſit angulo QTS, hoc eſt, omni angulo, qui continetur rectis, quæ ex foco T ad Hyperbolam QRS duci poſſunt; erit ſimiliter angulus NTP eodem angulo QTS major. Atque adeò plures radii effundentur ex foco T in vitrum Ellipticum NOP, quàm ex foco T in Hyperbolicum QRS, quantùmvis id fingatur magnum.

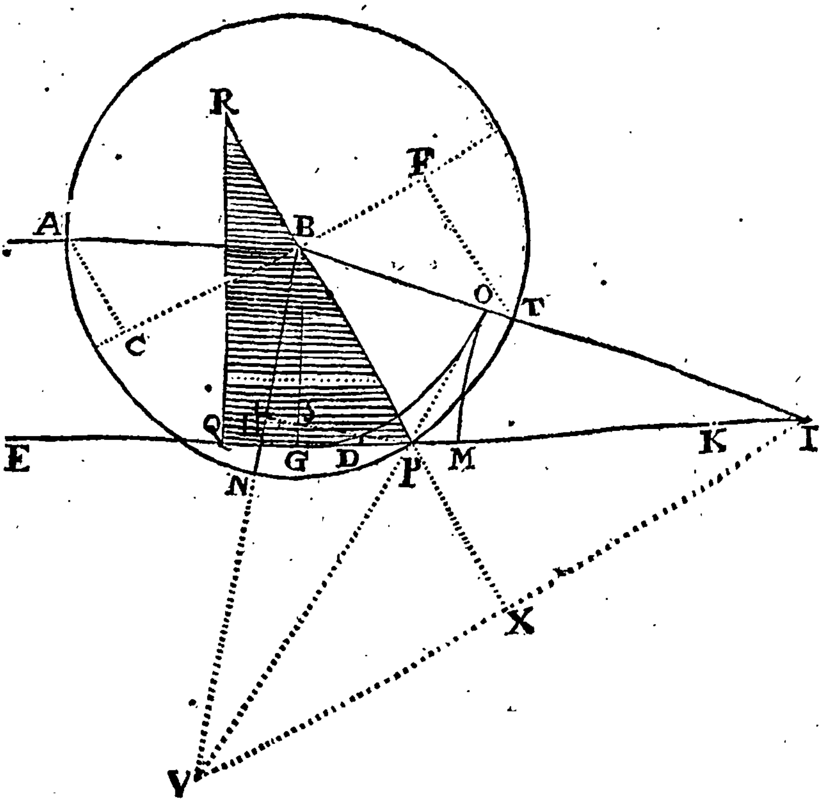
* *Per 21 Primi Elem. Euclid.*

Demonſtratio eorum, quæ de invenienda ratione linearum, vitri refractionem dimetientium, Auctor Pag. 142 articulo 2do expoſuit.

Cum demonſtratio haud inelegans hujus rei à Clariſſimo Viro, Dno *Gerardo Gudtſchovio*, apud Lovanienſes Matheſeos profeſſore, jam pridem mihi tranſmiſſa ſit, placuit eam, ipſius veſtigiis inſiſtendo, qualem poſtea in hunc modum contraxi, Lectori ob oculos ponere.

Ex centro B deſcripto per punctum P circulo NPTA, ductaque recta CBF, ſecante RP ad angulos rectos in B, demittantur in eam perpendiculares AC, TF. quæ, juxta ea, quæ habentur Pag. 61, vitri RPQ refractionem menſurabunt. Tum deductis ex B, P, in EI, BH, perpendicularibus BG, PL, ſeſe ſecantibus in S: quoniam ex angulis rectis ABG, CBP, ablato communi CBG, relinquuntur æquales ABC, GBP; ſicque triangulorum ABC, GBP latera AB, BP æqualia ſint, ut & anguli ACB, ABC, ipſis BGP, GBP: erit quoque [a] latus AC lateri GP æquale. Porrò, quoniam triangula BFT, LBP rectangula ſunt ad F & L, & propter parallelas BP, FT angulus BTF [b] æquatur alterno PBT, hoc eſt, ipſi PBA, ſicut & latus BT ipſi BP: erit ſimiliter FT ipſi LB [c] æquale. Jam, eductâ ex O per P rectâ OPV, occurrente ipſi BH productæ in V, cum [d] ex æqualitate triangulorum PBO, PBH, OP æquetur PH, & anguli POI, OPI, ipſis PHV,

a *Per 26 Primi Elem. Euclid.*
b *Per 29 Primi Elem. Euclid. & conſtructionem.*
c *Per 26 Primi Elem. Eucl.*
d *Per 4 Primi Elem. Euclid.*



HPV (quòd æquales BOP, BHP, ex duobus rectis ſigillatim ſubducti, relinquunt æquales POI, PHV; & anguli quidem OPI, HPV, cum ſint ad verticem, [e] æquales exiſtant): erit etiam [f] OI æqualis VH, quibus additis æqualibus BO, BH, erit & BI æqualis BV. Hinc productâ BP, donec occurrat junctæ VI in X, quoniam tam latera quàm anguli ad B in triangulis VBX, IBX ſunt æquales: erunt quoque [g] anguli ad X æquales, adeoque recti. Denique, quia triangulorum HLP, GSP anguli ad L & G recti ſunt [h], & angulus ad P utrique eſt communis: erit etiam tertius LHP tertio GSP [i] æqualis. Qui ſi ex duobus rectis auferantur, relinquunt & angulum VHI angulo PSB æqualem. Hinc, cùm in triangulis rectangulis LBP, VBX angulus ad B ſit

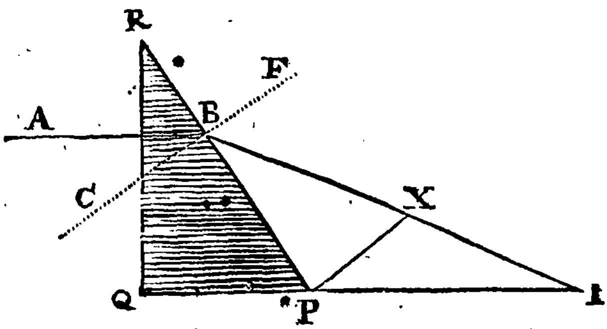
e *Per 15 Primi Elem. Eucl.*
f *Per 26 Primi Elem. Eucl.*
g *Per 4 Primi Elem. Eucl.*
h *Per Conſtructionem.*
i *Per 32 Primi Elem. Eucl.*

ſit communis, erit [k] itidem, angulus L B P ipſi B V X æqualis. Erat autem & angulus P S B angulo V H I æqualis. Quare ſimilia ſunt triangula P S B, V H I. Unde erit, ut P S ad S B, ita V H vel O I ad H I. Sed ut P S ad S B, ſic eſt P G ad L B, ſeu A C ad T F. (quandoquidem ſimilia ſunt triangula G S P & L B S: cum ſint rectangula, habeantque angulos ad S æquales.) Quocirca erit ut O I ad H I, ita A C ad T F. Quod erat demonſtrandum.

k *Per 32 Primi Elem. Eucl.*

Quod idem non minus concinnè Nobiliſſimus D. CHRISTIANUS HUGENIUS *ſic perfecit.*

Triangulo B P I, ut jubet Carteſius, in chartam tranſlato,



ducatur tantùm P X ipſi P R perpendicularis, donec occurrat ipſi B I in X: eritque P I ad I X ratio ſeu menſura refractionis quæſita.

Ad quod demonſtrandum, agatur, ut ante, recta C B F, ſecans R P ad angulos rectos in B.

Quoniam itaque A B radium refert, qui poſtquam priſmatis ſuperficiem R Q abſque refractione penetravit, refringitur in B, tenditque ad I: conſtat, rationem refractionis, per ea, quæ pag. 61 oſtenſa ſunt, eſſe eam, quam habet ſinus anguli F B X ad ſinum anguli A B C. Eſt autem angulo F B X æqualis angulus

B X P,

B X P, & angulo A B C æqualis angulus X P I: quia utrique horum ſi addatur angulus rectus, conſtituunt angulos æquales A B P & B P I. Quocirca & ſinus anguli B X P ad ſinum anguli X P I rationem eam habet, quæ eſt refractionis. Verùm in triangulo P X I latus P I habet ad latus I X rationem eam, quam ſinus anguli P X I ſive B X P ad ſinum anguli X P I. Patet igitur, P I ad I X eſſe rationem ſeu menſuram refractionis quæſitam. Quod erat oſtendendum.

F I N I S.

PASSIONES ANIMÆ,

PER

RENATUM DES CARTES:

Gallicè ab ipſo conſcriptæ, nunc autem in exterorum gratiam Latina civitate donatæ.

Ab H. D. M. I. V. L.



Lal 147 Des1

AMSTELODAMI,
Apud DANIELEM ELZEVIRIUM,
Anno CIↃ IↃC LXXII.

INTERPRETIS
PRÆFATIUNCULA
AD LECTOREM.

VIno vendibili, quod aiunt, *Amice Lector,* hederâ ſuſpenſâ non eſt opus: Quare non debes expectare ut multa dicam vel in hujus tractatus Pathologici commendationem, vel in laudem Authoris. Iſtum lege, & hunc luge, quem mors præmatura orbi litterato paucos ante menſes in Suecia eripuit. Sereniſſima Suecorum Regina, ſummi Parentis non minor Filia, quæ tribus Coronis ſui ſtemmatis quartam jamdiu adjecit longe auguſtiorem, ſtupendæ eruditionis, profundæ ſapientiæ, & liberalitatis magnificæ in eruditos cujuſvis conditionis, Nobiliſſimum Carteſium humaniſſime ad ſe invitaverat, viſis ipſius ſcriptis Philoſophicis cedro dignis, & illecta, ut aiunt, hujus ipſius Tractatus de Affectibus lectione & admiratione. Sed vix in Sueciam pedem intulerat, cum repentino morbo correptus, ex hac ſtatione emigravit. Quanti eum vivum feciſſet ſapientiſſima Regina, armata Pallas Gothicæ gentis, etiam ſuis lachrymis, audito mortis ejus nuntio, teſtata dicitur. Tantæ Reginæ de hoc viro judicium ſufficit eluendo quicquid olim æmulorum quorundam zelus ac fervor illi voluerat adſpergere. Eorum nemo eſt cui tam pretioſe unquam parentabitur. Nec potuit non placere ſummis Principibus, qui talibus adverſariis diſplicuerat. Ea ſors eſt Virtutis & Eruditionis, ut illas non minus invidia comitetur quam fumus ignem. Quicunque ſemotis affectibus ejus opera legerit, fatebitur, illum magnam lucem Philoſophi-

cis Diſciplinis intuliſſe; etſi ejus placita non admiſerint, quibus poſt fruges repertas glande adhuc veſci volupe eſt. Hic ipſe tractatus Pathologicus ſatis oſtendit, non minus illum in Microcoſmi cognitione, quam in Macrocoſmi contemplatione profeciſſe. In nullius manus veniet, etſi diverſa ſentiat, ut ſemper licuit inter bonos, quin ejus acumen, ſolertiam, perſpicuitatem, ac ſubtilitatem miretur, & quod tam commode ad ſolam rationis facem in iſtius naturalis automati motus omnes inquirere potuerit. Conſiderat enim hominem Philoſophico more, nec penetrat in nativam illius corruptionem, horum motuum anomalorum & eccentricorum in nobis fœcundiſſimam matrem, quæ Theologicæ eſt diſquiſitionis. Ne mireris vero, *Benevole Lector*, quod ſtyli, quo noſtra lingua uſus eſt, nitorem Latino ſermone aſſequi non potuerim. Debuiſſet ipſe interpres fuiſſe ſuorum conceptuum. Satis mihi fuit, eos quam potui fideliſſime exprimere; quod dum facio, elegantiæ obliviſcor. Et auſim ſane dicere, illos non potuiſſe ab alio, quam ab homine Gallo ſatis feliciter exprimi. Id me movit ut cum nomen *Affectuum* Latinius forte poſſet uſurpari, maluerim tamen *Paſſionum* vocem retinere, quo Authoris ipſius principiis magis inhærerem. Nec initio aliis quam mihi ſoli hanc Metaphraſim adornabam; ſed poſtea viri magni, quorum authoritatem refugere religio mihi fuiſſet, authores fuerunt ut eam Typothetæ permitterem. Ei adjeci Epiſtolas Editioni Gallicæ præfixas à Viro illo Doctiſſimo qui eam procuraverat. Fruere igitur noſtra hac qualicunque opella, *Amice Lector*, & ex illa diſce Affectibus tuis moderari. Vale.

AMI-

AMICUS AUTHORIS
ad Lectorem.

POſtquam hic liber ad me miſſus fuiſſet à Domino Carteſio, cum libertate eum typis mandandi, & ipſi addendi quam luberet Præfationem, mihi propoſui, nullam aliam adjicere, quam eaſdem litteras quas antehac ad ipſum dedi; ut id ab ipſo obtinerem, quia continent plurima, de quibus publicum præmoneri, illius intereſſe exiſtimo.

EPISTOLA PRIMA
AD
D. CARTESIUM.

DOMINE;

Mihi gratulabar, quod te viderem Lutetiæ ſuperiori hac æſtate, quia putabam, te eo veniſſe commorandi gratia, & quod, cum ibi facilius quam alibi poſſes ea conſequi experimenta quibus teſtatus fueras te egere ad ultimam manum imponendam tractatibus quos promiſiſti publico, fidem datam liberaturus eſſes, noſque illos brevi viſuros. Verum hanc mihi lætitiam ademiſti cum reverſus es in Hollandiam; Nec poſſum quin tibi dicam, me adhuc tibi iratum eſſe, eo quod nolueris ante diſceſſum tuum mihi copiam facere tractatus de Paſſionibus, quem à te compoſitum audivi. Adde, quod, animum reflectendo ad verba quæ legi in Præfatione quæ juncta fuerat ante biennium verſioni Gallicæ Principiorum tuorum, quibus poſtquam ſuccincte loquutus fueras de partibus Philoſophiæ quæ adhuc reperiri debent, antequam præcipui ejus

fructus colligi poſſint; *& dixeras*, te non adeo viribus tuis diffidere ut non auſis ſuſcipere explicationem cunctarum, ſi commoditatem haberes experimenta faciendi, quæ requiruntur ad comprobandas tuas ratiocinationes. *Addis*, ad id opus eſſe maximis ſumptibus, quibus privatus, ut tu, par eſſe non poſſet, niſi à publico juvaretur. Sed cum non videas te debere illam opem expectare; putare, tibi acquieſcendum deinceps in ſtudiis privatis, pro inſtructione tua ſpeciali; & poſteritatem te excuſaturam ſi in poſterum nullos pro ea amplius labores ſuſcipias. *Vereor ne jam revera velis invidere publico reſiduum tuarum inventionum, noſque nihil unquam à te habituros, ſi patiamur te animo tuo obſequi. Quapropter decrevi te paululum hac epiſtola vexare, & me ulciſci ob denegatum tuum tractatum de Paſſionibus, tibi exprobrando libere negligentiam, & alios defectus quos judico impedire quominus explices talentum tuum quantum poſſes & teneris. Et revera non poſſum credere aliunde quam à negligentia tua, & quod parum cures prodeſſe reliquis hominibus, id proficiſci, quod non pergas in tua Phyſica. Etſi enim optime concipiam, impoſſibile eſſe ut eam perficias, niſi habeas plurima experimenta, & hæc debere ſumptibus publicis fieri, eo quod ad ipſum tuorum laborum utilitas redibit; nec bona privata ei rei ſufficiant; Attamen vix crediderim, id te remorari, quia facillime ab iis qui ſtatuunt de bonis publicis, poſſes obtinere quicquid in eum finem optare poſſes, ſi dignareris ipſis rem exponere uti eſt, & prout poſſes facile, modo velles. Sed vitæ genus quod ſemper egiſti, adeo fuit huic conſilio contrarium, ut credendum relinquas, te etiam nolle alienam opem admittere, etſi tibi offerretur: interea putas, poſteritatem te excuſaturam quod pro ipſa nolis amplius laborare; eo quod ſupponis, illam opem tibi eſſe neceſſariam, obtinere quam non poſſis. Quod mihi argumentum præbet cogitandi, non ſolum te nimis negligentem eſſe, verum forte etiam non ſat animi tibi ſuppetere ad ſperandum complementum eorum quæ expectant à*

te

te qui tua ſcripta legerunt; & nihilominus ſatis tibi vanitatis ſupereſſe ad perſuadendum poſteris, te in culpa non fuiſſe, ſed tuam virtutem non agnitam ut oportebat, & denegata tibi eſſe ſubſidia in tuis conſiliis. In quo video tuæ ambitioni fieri ſatis; quoniam qui viſuri ſunt tua ſcripta, judicabunt, ex eo quod in lucem dediſti ante duodecim annos, te jam reperiſſe ab eo tempore id omne quod huc uſque à te prodiit; & quod tibi ſupereſt inveniendum quoad Phyſicam, minus difficile eſſe eo quod jam explicaſti: ita ut potuiſſes exinde nobis tradere quicquid expectari poteſt à ratiocinatione humana, quoad medicinam & alios uſus hujus vitæ, ſi commoditatem habuiſſes experimenta ad id requiſita faciendi; quinimo proculdubio eorum jam magnam te reperiſſe partem, ſed juſtam indignationem ex ingrato hominum animo te impediviſſe, quominus inventa tua cum illis communicares. Atque ſic putas, te deinceps quieſcendo tantum poſſe acquirere celebritatis, ac ſi multum laborares; imo forte aliquid amplius, cum ut plurimum bonum quod poſſidetur minoris fiat eo quod optatur, aut amiſſum deſideratur: ſed tibi volo eripere hanc rationem famæ abſque merito conſequendæ. Et quamvis non dubitem, te ſcire quid facto opus fuiſſet, ſi voluiſſes juvari à publico, volo tamen hîc illud deſcribere, imo curabo hanc epiſtolam imprimi, ne ignorantiam prætexere poſſis, aut te ſuper hoc ſæculum excuſare, ſi in poſterum nobis ſatisfacere neglexeris. Scias igitur velim, non ſufficere ut aliquid à publico conſequaris, id verbulo & obiter in præfatione cujuſdam libri ſubindicaſſe, non dicendo expreſſe, te id exoptare & expectare, nec explicando rationes quæ probare poſſunt non ſolum te id mereri, ſed etiam maxime Reipublicæ intereſſe ut id tibi concedatur, & inde maximam utilitatem expectari debere. Ita vulgo obtinet, omnes qui ſibi imaginantur, ſe aliquid valere, tantum ideo ſtrepitum excitare, & tanta cum importunitate petere quod pertendunt, ac tantum promittere ultra id quod poſſunt, ut cum quis non loquitur de ſe niſi modeſte, & nihil à quoquam petit, nec quidpiam fidenter promittit, quodcunque docu-

mentum aliunde edat ſuarum virium, nulla ejus habeatur ratio, nec de illo cogitetur.

Forte dices, indolem tuam te ad aliquid petendum non ferre, nec ad loquendum de te ipſo magnifice, quia alterum videtur abjectiorem animum notare, alterum ſuperbiorem: ſed pertendo, hanc indolem eſſe corrigendam, ceu natam potius ex errore & imbecillitate quam ex honeſto pudore & modeſtia. Nam quod attinet petitiones, illarum ſolarum pudere debet quæ ex propria manant indigentia, & apud eos fiunt à quibus nefas eſt aliquid exigere. Sed tantum abeſt ut earum pudere oporteat, quæ tendunt ad utilitatem & emolumentum eorum ad quos fiunt, ut è contrario gloria inde quæri poſſit; præſertim ubi jam ipſis ea data ſint quæ pretio ſuperant quod petitur. Magnifice vero loqui de ſe ipſo, tum demum ſuperbia eſt admodum ridicula & carpenda, cum quis de ſe ipſo falſa jactat. Imo vanitas eſt contemnenda, etiam cum vera dicuntur, ubi per oſtentationem id fit, nullo ad quemquam inde redeunte emolumento: ſed cum illa talia ſunt, ut aliorum interſit ea ſcire, certum eſt taceri non poſſe niſi per humilitatem vitioſam, quæ ſpecies eſt ignaviæ & imbecillitatis. Multum autem intereſt publici, illud præmoneri de iis quæ in ſcientiis reperiſti, ut inde judicans quid in illis adhuc poſſis reperire, incitetur ad id omne conferendum quod poterit, ut te juvet, tanquam ad opus cujus ſcopus eſt commune bonum omnium hominum. Et ea quæ jam dediſti, nimirum veritates magni momenti quas explicuiſti in tuis ſcriptis, incomparabiliter pretio ſuperant quicquid poſſes ad eam rem petere.

Dicere quoque potes, tua opera ſatis loqui, nec opus eſſe ut addas promiſſa & jactantias, quæ cum ſint ordinariæ circumforaneis & æruſcatoribus qui decipere volunt, videntur minime convenire viro honeſto qui ſolam Veritatem ſectatur. Verum non idcirco illi carpendi quod res quas dicunt ſint magnæ & bonæ, ſed tantum quod falſæ ſint, nec eas probare poſſint. Cum illæ quas pertendo te debere de te dicere, tam veræ ſint & tam evidenter probatæ per ſcri-

pta tua, ut omnes decori regulæ tibi permittant de illis fidenter loqui, & ex charitate ad id tenearis, quoniam aliorum intereſt eas ſcire. Etſi enim tua ſcripta ſatis loquantur, reſpectu eorum qui ea examinant diligenter, & intelligere poſſunt, attamen id non ſufficit ad ſcopum quem tibi velim propoſitum eſſe; quoniam ſinguli ea legere nequeunt, nec facile vacare ii qui rempublicam adminiſtrant. Evenit forte ut qui ea legerint apud ipſos de illis quandoque meminerint: verum quicquid illis dicatur, cum ſciant te parvum ſtrepitum de te excitare, & nimia ſit illa modeſtia quam ſemper ſervaſti, cum de te ipſo loqueris, inde fit ut animum ad illa non multum reflectant. Imo quia ſæpe apud illos adhibentur ſermones exquiſitiſſimi, ad laudandos eos qui nonniſi valde mediocres ſunt, nullam cauſam habent ſumendi laudes immenſas, quæ tibi deferuntur ab illis qui te norunt, pro veritatibus admodum certis; è contrario cum quis de ſe loquitur, & miranda & extraordinaria ſibi tribuit, auditur attentius; præſertim ſi vir ſit præclaro loco natus, & quem ſcitur non ejus eſſe indolis aut genii ut agyrtam agat. Et quoniam ſe ridiculum præberet ſi tali occaſione hyperbolicis loquutionibus uteretur, ejus verba ſumuntur uti ſonant, & qui ea credere nolunt, ſaltem feruntur ſua vel curioſitate vel æmulatione ad examinandum an vera ſint. Idcirco cum certiſſimum ſit, & publici interſit ſcire, nullum unquam præter te extitiſſe in mundo (cujus ſaltem ſcripta habeamus) qui retexerit vera Principia, & cognoverit primas cauſas omnium quæ in natura producuntur; Et poſtquam jam reddideris rationem ex his Principiis omnium quæ apparent, & obſervantur frequentius in mundo, ſolummodo egere te obſervationibus ſpecialioribus ad reperiendum eodem modo rationes omnium quæ hominibus in hac vita utilia eſſe poſſunt, & ita nobis ſuppeditandam perfectiſſimam notitiam naturæ omnium mineralium, virtutum omnium plantarum, proprietatum animalium, & in genere omnium quæ inſervire poſſunt Medicinæ & aliis artibus; Et denique, cum hæ obſervationes non poſſint omnes fieri breviſſimo tempore abſque maxi-

mis ſumptibus, debere omnes populos terræ eo collimare, & alacriter conferre, tanquam in rem ſummi in orbe momenti, & quæ ad omnes ex aſſe ſpectat; id, inquam, cum certiſſimum ſit, & poſſit ſatis probari ex ſcriptis quæ jam typis evulgaſti, deberes id tam clare dicere, & promulgare tanta cum cura, & tam expreſſe edicere in omnibus titulis tuorum librorum, ut deinceps nemo poſſet dari qui id neſciret: ſic ad minimum primo intuitu impelleres multos ad examinandum quid de illo ſit, &, quo in id diligentius incumberent, & attentius legerent tua ſcripta, eo evidentius cognoſcerent, te de rebus falſis gloriatum non fuiſſe.

Præſertim tria ſunt quæ optarim recte omnibus inculcares. Primum, infinita reperienda reſtare in Phyſica, quæ admodum utilia vitæ eſſe poſſunt. Secundum, non ſine cauſa inventionem illarum rerum à te expectandam eſſe. Tertium, te eo plura reperire poſſe quo majorem commoditatem multorum experimentorum habiturus es. Refert, homines præmoneri de primo; quia maxima pars eorum non putat aliquid poſſe in ſcientiis reperiri utilius eo quod ab antiquis repertum fuit; imo quia plures non concipiunt quid ſit Phyſica, vel cui rei inſervire poſſit. Facile autem eſt probare, nimiam reverentiam quâ ducimur erga antiquitatem, ejuſmodi errorem eſſe qui multum obſit ſcientiarum incremento. Nam videmus, populos rudes Americæ, & plurimos quoque alios qui habitant in regionibus minus remotis, multo pauciores commoditates ad vitam habere quàm nos: ſunt tamen originis æque antiquæ, & æque poſſunt profiteri, ſe acquieſcere in ſapientia ſuorum Patrum, nec credere, quenquam poſſe aliquid melius docere eo quod jam notum & factum fuit ab ævo inter ſe. Eſtque hæc opinio adeo damnoſa, ut donec exuatur, certum ſit, nullam novam cognitionem poſſe acquiri. Quin experientiâ conſtat, populos qui ea maxime imbuti ſunt, eo ipſo rudiores & ignorantiores permanſiſſe. Et quia adhuc ſatis frequens eſt inter nos, ſufficit probando, nondum nos omnia ſcire quæ ſcire poſſumus. Quod etiam clare admodum probari poteſt ex plurimis inventionibus utiliſſi-

utiliſſimis, ut ſunt uſus pyxidis nauticæ, ars imprimendi, tubi optici, & ſimilia, quæ nonniſi ultimis ſæculis reperta fuere, quamvis videantur jam ſatis facilia iis qui ea norunt. Verum nihil eſt in quo magis eluceat neceſſitas acquirendi novas notiones, quam in eo quod Medicinam ſpectat. Etſi enim non dubitetur, Deum inſtruxiſſe hanc terram omnibus rebus quæ neceſſariæ ſunt hominibus ad ſe in illa conſervandos ſanos & vegetos uſque ad extremam ſenectam, nihilque ſit optabilius in mundo cognitione harum rerum: adeo ut olim fuerit præcipuum ſtudium Regum & ſapientum: Experientia tamen demonſtrat, nos ab illa tota adhuc ita remotos eſſe, ut ſæpe lecto affigamur parvis morbis quos ſapientiores Medici cognoſcere non poſſunt, quoſque nihil aliud quam exaſperant ſuis remediis, cum eos depellere conantur. In quo defectus artis ipſorum & neceſſitas ejus perficiendæ tam evidenter apparet, ut iis qui non concipiunt quid ſit Phyſica ſufficiat dicere, eam eſſe ſcientiam quæ docere debet rationem cognoſcendi adeo exacte naturam hominis, & omnium quæ ipſi cedere poſſunt in alimentum aut remedium, ut per eam facile ſit illi omnia morborum genera declinare. Nam ut taceam ejus alios uſus, hic ſolus ſatis magni momenti eſt, ad obligandos ſtupidiores, ut faveant conſiliis viri qui jam probavit per ea quæ reperit, non fruſtra ab eo expectanda eſſe quæ adhuc invenienda reſtant in hac ſcientia.

Verum præcipue ſciri refert, te illa de te ipſo probaſſe; & ad id neceſſe eſt ut vim aliquam tibi facias, & expellas nimiam illam modeſtiam quæ te impedivit huc uſque de te & de aliis dicere id quod teneris. Nolo idcirco te committere cum Doctis hujus ſæculi. Ad pleroſque eorum quibus illud nomen tribuitur, cujuſmodi ſunt omnes illi qui colunt quas vulgò vocamus litteras humaniores, & omnes Juriſconſulti, non ſpectat id quod te dicere velim; ut nec ad Theologos aut Medicos, niſi quatenus ſunt Philoſophi. Nam Theologia nullo modo pendet à Phyſica; nec etiam Medicina eo modo quo hodie exercetur à Doctioribus & Prudentioribus in illa arte. Illis ſufficit ſequi regulas aut axiomata quæ longa experien-

 tia

tia docuit; nec adeo parvi faciunt vitam hominum ut fundent judicia ſua, à quibus ſæpe illa pendet, ſuper ratiocinationes incertas Philoſophiæ ſcholaſticæ. Soli ergo reſtant Philoſophi; inter quos omnes qui ſapiunt jam tui ſunt, & lætabuntur cum videbunt te ita producere Veritatem, ut eam opprimere nequeat malignitas Pædagogorum: adeoque ſoli demum Pædagogi poterunt offendi ex eo quod dicturus es. Sed cum contemnantur & ludibrio habeantur ab honeſtioribus, non multum debes curare ut ipſis placeas. Adde quod jam fama tua eos tibi reddidit adeo infeſtos, ut magis eſſe non poſſint. Et pro eo quod modeſtia tua efficit ut jam quidam ex iis non vereantur te impetere, non dubito quin ſi te tantum commendares ac potes & teneris, adeo depreſſos eos ſub te videres, ut nullus foret quem id aggredi non puderet. Nihil igitur video quod te morari debeat, quominus in lucem edas quicquid judicaveris poſſe tuis conſiliis inſervire; & nihil eo utilius mihi videtur quam id quod jam ſcripſiſti in epiſtola ad R. P. Dinetum, quam curaſti imprimi ante ſeptennium dum Provincialis Jeſuitarum in Gallia eſſet. Non ibi, *ajebas, loquendo de Speciminibus quæ in lucem edideras quinque aut ſex annis ante*, unam aut alteram, ſed plus ſexcentas quæſtiones explicui, quæ ſic à nullo ante me fuerant explicatæ; ac quamvis multi hactenus mea ſcripta tranſverſis oculis inſpexerint, modiſque omnibus refutare conati ſint, nemo tamen, quod ſciam, quicquam non verum potuit in iis reperire. Fiat enumeratio quæſtionum omnium quæ in tot ſæculis, quibus aliæ Philoſophiæ viguerunt, ipſarum ope ſolutæ ſunt, & forte nec tam multæ nec tam illuſtres invenientur. Quinimo profiteor, ne unius quidem quæſtionis ſolutionem, ope principiorum Peripateticæ Philoſophiæ peculiarium, datam unquam fuiſſe, quam non poſſim demonſtrare eſſe illegitimam & falſam. Fiat periculum; proponantur, non quidem omnes, (neque enim operæ pretium puto, multum temporis ea in re impendere,) ſed paucæ aliquæ ſelectio-

res, ſtabo promiſſis &c. *Sic invitâ omni tuâ modeſtiâ vis veritatis te coëgit ibi ſcribere, te jam explicuiſſe in primis tuis Speciminibus, quæ tamen vix aliud quam Dioptricam & Meteora continent, plus quam ſexcentas quæſtiones Philoſophicas, quas nemo ante te tam ſolide explicare potuerat. Et quamvis plurimi inſpexiſſent tua ſcripta oculis malevolis, & quæſiviſſent omnia media ea refutandi, ignorabas tamen, ullum adhuc quicquam potuiſſe in illis deprehendere quod non eſſet verum. Quibus addis, quod ſi quis voluerit ſigillatim enumerare quæſtiones, quæ potuerunt reſolvi per omnes alios philoſophandi modos qui viguerunt ex quo Mundus eſt, forte nec tam multas nec tam notatu dignas apparituras. Quinimo affirmas, nunquam repertam fuiſſe ope principiorum peculiarium Philoſophiæ quæ Ariſtoteli tribuitur, & quæ ſola hodie in ſcholis obtinet, legitimam alicujus quæſtionis ſolutionem. Et expreſſe provocas omnes qui eam docent, ut deſignent aliquam quam ita accurate reſolverint, ut nullum errorem in eorum ſolutione oſtendere poſſis. Hæc autem cum ſcripta fuiſſent ad Provincialem Jeſuitarum, & in lucem edita ante ſeptem annos & amplius, proculdubio quidam ex capacioribus in vaſto hoc corpore conati eſſent illa refutare, niſi omnino vera eſſent, aut ſi ſaltem potuiſſent cum aliqua rationis veriſimilitudine impugnari. Nam etſi non magnum excites ſtrepitum, quiſque novit, famam tuam jam adeo celebrem eſſe, & adeo ipſorum referre vendicari quod docent, ut dicere nequeant ſe id neglexiſſe. Sed omnes Eruditi ſat norunt, nihil in Phyſica Scholaſtica eſſe quod non ſit dubium; nec neſciunt, in illis materiis dubium non valde à falſo diſtare; quia ſcientia certa eſſe debet & demonſtrativa; adeo ut mirari non debeant quod affirmaveris, Phyſicam ipſorum nullius quæſtionis veram ſolutionem continere; Nihil enim aliud id ſignificat, niſi quod non contineat demonſtrationem alicujus veritatis quam ignorant alii. Et ſi quis eorum examinaverit tua ſcripta ut ea refutet, è contrario reperit, ea nihil aliud continere quam demonſtrationes materiarum quæ antea ignorabantur*

bantur ab omnibus. Idcirco prudentes cum ſint & ſapientes, non miror ipſos tacere; verum magis miror te nondum triumphaſſe de eorum ſilentio, cum nihil magis exoptare queas, quo melius conſtet quid ab aliorum Phyſicis tua diſtet. Et ſane refert, earum differentiam notari, ut ſiniſtrum de Philoſophia judicium, quod plerumque faciunt qui rebus præſunt feliciſſime, non impediat quominus tuæ pretium cognoſcant. Nec enim ut plurimum judicant de eo quod eventurum eſt, niſi ex iis quæ jam eveniſſe viderunt: & quia nunquam viderunt, alium fructum ex Philoſophia ſcholaſtica ad publicum rediiſſe, quam quod reddiderit plurimos homines Pædagogos, imaginari non poſſunt, meliorem ex tua expectandum, niſi ipſis oſtendatur, quod, cum hæc omnino veriſſima, & altera falſiſſima ſit, earum fructus neceſſario differre debeant. Et revera maximum argumentum eſt quo probetur nullam veritatem ineſſe Phyſicæ ſcholaſticæ, ſi obſervetur quod inſtituta ſit ad docendas omnes inventiones vitæ utiles, nulla tamen earum (etſi multæ repertæ fuerint ſucceſſu temporis) prodierit ope illius Phyſicæ, ſed ſolummodo fortunâ & uſu; aut ſi eo ulla ſcientia quicquam contulit, ſola Matheſis fuit, ceu unica ex omnibus ſcientiis humanis, in quâ hactenus potuerunt reperiri quædam veritates quæ in dubium revocari nequeunt. Scio equidem, Philoſophos eam velle partem facere ſuæ Phyſicæ; ſed quia fere omnes eam ignorant, & falſum eſt eam illius partem conſtituere, cum è contrario vera Phyſica ſit pars Matheſeos, id pro iis nihil facere poteſt. Sed certitudo quæ jam agnita fuit in Matheſi, multum pro te facit. In ea enim ſcientia tam certum eſt te excellere, & in eo adeo ſuperaſti invidiam, ut qui ægre ferunt laudes quæ in te congeruntur ob alias ſcientias, ſoleant dicere te cæteros omnes in hac ſuperare; quo tibi concedentes laudem quæ in dubium vocari non poteſt, eo minus calumniæ ſuſpecti ſint, cum conantur tibi alias quaſdam auferre. Et in eo quod de Geometria in lucem edidiſti obſervatum eſt, te ita determinare omnia ad quæ mens humana penetrare poteſt, & quæ ſint ſolutiones quæ ſingulis difficultatibus adaptari

ptari queunt, ut videaris totam meſſem collegiſſe, cujus alii qui ante te ſcripſerunt ſpicas tantum legerant immaturas, & qui poſt te venturi ſunt, nihil aliud quam ſpicilegium poterunt exercere, eas colligendo quas datâ operâ ipſis reliqueris. Adde quod oſtendiſti ex ſolutione prompta & facili omnium quæſtionum, quas propoſuerant qui te tentare voluerunt, Methodum quâ uteris in hunc finem adeo infallibilem eſſe, ut ejus ſubſidio nunquam non reperias, quoad ea quæ expendis, quicquid ab humana mente reperiri poteſt. Adeoque ad certo perſuadendum, te poſſe Phyſicam ad umbilicum perficere, ſufficit probes eam nihil aliud eſſe quàm partem Matheſeos. Id vero jam luculenter probaſti in tuis Principiis, cum explicando omnes qualitates ſenſibiles, ſolum conſideratis magnitudinibus, figuris & motibus, oſtendiſti, hunc mundum viſibilem, qui totum objectum Phyſicæ eſt, nonniſi partem minimam eorum corporum infinitorum continere, de quibus concipi poteſt, omnes illorum proprietates aut qualitates in iis ſolis rebus conſiſtere; cum objectum Matheſeos ea omnia complectatur. Idem quoque probari poteſt experientia omnium ſæculorum. Quamvis enim ab ævo multi fuerint ſapientes qui operam navarunt in diſquiſitione Phyſicâ, non poteſt dici ullum unquam in ea aliquid reperiſſe (id eſt perveniſſe ad aliquam veram notitiam quoad naturam rerum corporearum) per aliquod principium quod ad Matheſim non pertineat. Cum è contrario principiorum illius ope jam reperta ſint infinita utiliſſima, nimirum fere quicquid notum eſt in Aſtronomia, in Chirurgia, & in omnibus artibus Mechanicis; quibus ſi aliquid amplius ineſt quod non pertineat ad hanc ſcientiam, ex nulla alia deductum eſt, ſed ſolummodo ex certis obſervationibus quarum veræ cauſæ ignorantur. Quod expendere attente nemo poteſt, quin fateatur, per Matheſim ſolam poſſe ad cognitionem veræ Phyſicæ perveniri. Et quoniam non dubitatur te in illa excellere, nihil eſt quod à te circa hanc expectandum non ſit. Attamen adhuc ſcrupulus reſtat ex eo, quod omnes qui aliquam per Mathematicas diſciplinas famam ſibi acquiſiverunt,

non

non ideo capaces videntur aliquid in Phyſica reperiendi; cum etiam quidam ex illis minus percipiant ea quæ de illa ſcripſiſti, quam qui nullam antehac didicere ſcientiam. Verum ad id reſponderi poteſt, etſi, qui animum aptiorem habent concipiendis veritatibus Mathematicis, facilius procul dubio tuam Phyſicam intelligant, quoniam omnes ratiocinationes illius ex Matheſi depromptæ ſunt, non tamen ſemper evenire eoſdem celebrari ceu doctiores in Matheſi; quia ad acquirendam eam famam opus eſt libros eorum perluſtrare qui jam de illa ſcientia ſcripſere; quod maxima pars non facit, & ſæpe, qui eos evolvunt, cum conantur obtinere labore & ſtudio quod vi ingenii ſui conſequi nequeunt, fatigant nimis ſuam imaginationem, imo eam lædunt, & ſimul acquirunt multa præjudicia: quâ ratione illis difficilius eſt concipere veritates quas ſcribis, quam haberi pro magnis Mathematicis, quod tam pauci huic ſcientiæ ſe addicant, ut ſæpe ſint ſoli in magna aliqua regione. & quamvis quandoque etiam alii præter ipſos ſint, magnum nihilominus ſtrepitum excitant, quoniam parum illud quod ſciunt magni illis conſtitit. Cæterum non eſt difficile concipere veritates quas alius reperit: ad id ſufficit mentem habere liberam omnibus falſis præjudiciis, eoque velle ſuam attentionem ſatis applicare. Nec etiam valde difficile eſt quaſdam reperire ab aliis ſeparatas, ut fecerunt olim Thales, Pythagoras, Archimedes, & noſtro ſæculo Gilbertus, Keplerus, Galilæus, Hervejus, & quidam alii. Denique abſque magno labore concipi poteſt corpus Philoſophiæ minus monſtruoſum, & nixum conjecturis vero ſimilioribus, illo quod ex ſcriptis Ariſtotelis educitur: quod etiam factum fuit à quibuſdam hoc ſæculo. Verum tale corpus Philoſophicum formare, quod nonniſi veritates contineat probatas per demonſtrationes æque claras & certas ac ſunt veritates Mathematicæ, res eſt adeo difficilis & rara, ut à quinquaginta ſæculis quibus mundus jam ſtetit, tu ſolus extiteris qui oſtendiſti ſcriptis tuis te id conficere poſſe. At ſicut cum Architectus poſuit omnia fundamenta, & eduxit præcipuos muros alicujus prægrandis ædificii, non dubitatur quin ad finem

finem optatum opus ſuum deducere poſſit, eo quod difficillimum jam fecerit: ita qui cum attentione legerint librum tuum de Principiis, conſiderantes quomodo ibi poſueris fundamenta totius Philoſophiæ naturalis, & quantæ ſint conſequentiæ veritatum quas ex illis deduxiſti, dubitare non poſſunt quin Methodus illa quâ uteris ſufficiat, ut abſolvas reperire quicquid in Phyſica reperiri poteſt; quia ea quæ jam explicuiſti, nimirum naturam Magnetis, Ignis, aëris, Aquæ, Terræ, & omnium quæ in cælo apparent, non videntur faciliora iis quæ adhuc deſiderari poſſunt.

Attamen addi debet, Architecto quantumvis in ſua arte perito impoſſibile eſſe abſolvere ædificium cæptum, ſi deſtituatur materiâ quæ adhiberi debet; Pariliter licet perfecta ſit tua Methodus, efficere non poteſt ut ultra procedas in explicatione cauſarum naturalium, niſi habueris experimenta requiſita ad determinandos earum effectus. Quod ultimum eſt ex tribus capitibus quæ præcipue explicanda credo; quoniam maxima pars hominum non concipit quam ſint hæc experimenta neceſſaria, aut quanti ſumptus ad illa requirantur. Qui intra ſuum Muſeum conſiſtentes, ſoloſque ſuos libros conſulentes, de natura diſſerere aggrediuntur, poſſunt equidem dicere quo modo creaſſent mundum, ſi Deus ipſis id in mandatis dediſſet, id eſt, poſſunt deſcribere Chimæras quæ æque conveniant cum imbecillitate mentis ſuæ, ac admirabilis pulchritudo univerſi cum potentia infinita ſui Authoris, ſed abſque ingenio revera divino non poſſunt ex ſe ipſis talem formare ideam rerum, quæ ſimilis ſit illi quam Deus habuit ad eas creandas. Et licet tua Methodus promittat quidquid ab ingenio humano expectari poteſt, quoad inquiſitionem veritatis in ſcientiis, non tamen artem divinandi pollicetur, ſed ſolummodo deducendi ex quibuſdam rebus datis omnes veritates quæ ex illis deduci poſſunt: & hæ res in Phyſica datæ nihil aliud poſſunt eſſe quàm experimenta. Imo eo quod hæc experimenta ſunt duum generum, quædam facilia,

lia, & quæ non aliunde pendent, quam ex reflexione ad ea quæ ſponte ſeſe ſenſibus offerunt, alia rariora & difficiliora, ad quæ abſque aliquo ſtudio & impenſis non pervenitur: notari poteſt, te jam inſeruiſſe tuis ſcriptis quicquid poteſt deduci ex illis experimentis facilibus: imo & ex rarioribus, quæ ex libris haurire potuiſti. Nam præterquam quod in illis explicaſti naturam omnium qualitatum quæ movent ſenſus, & omnium corporum quæ communiora ſunt in hac terra, ut ignis, aëris, aquæ, & quorundam aliorum; reddidiſti quoque rationem omnium quæ obſervata huc uſque fuerunt in cœlis, omnium proprietatum magnetis, & plurimarum obſervationum Chymiæ. Ita ut nullo modo plura à te expectanda ſint quoad Phyſicam, donec plura habueris experimenta quorum cauſas diſquirere poſſis. Nec miror quod illa non tentes propriis ſumptibus: Scio enim, inquiſitionem rerum minimarum plurimi conſtare. Miſſis enim Alchymiſtis, & aliis ſecretorum ruſpatoribus, qui ſolent omnia ſua hoc modo dilapidare; audivi, ſolum magnetem plus quam quinquaginta mille coronatis conſtitiſſe Gilberto, quamvis fuerit vir ſolidiſſimi ingenii, ut oſtendit in eo quod primus fuerit qui reperit præcipuas proprietates hujus lapidis. Vidi quoque Inſtaurationem magnam & Novum Atlantem *Cancellarii Baconis: qui mihi videtur omnium qui ante te ſcripſerunt fuiſſe primus, qui habuit optimas cogitationes, quoad Methodum adhibendam ad colophonem perfectionis Phyſicæ imponendum. Verum reditus annui duorum aut trium Regum toto orbe potentiſſimorum non ſufficerent exequendis omnibus quæ ad id deſiderat. Et quamvis non putem, te tot experimentis egere, quot ſibi imaginatur, quod poſſis multa ſupplere tum propriâ ſolertiâ, tum cognitione veritatum quas jam reperiſti; attamen ubi conſidero, numerum corporum peculiarium quæ examinanda tibi reſtant eſſe fere infinitum; nullum ex iis eſſe quod non habeat ſat multas proprietates, unde queant fieri plurimæ explorationes, quibus impendi queat totum tempus & opus*

plu-

plurium hominum; juxta regulas tuæ Methodi opus eſſe expendi ſimul omnia quæ inter ſeſe quandam affinitatem colunt, ad eorum differentias facilius explorandas, & faciendas enumerationes certas in quibus acquieſcas; Poſſe te hoc pacto utiliter uti ſimul tot diverſis experimentis, quot labore & induſtria multorum ingenioſorum hominum ſuppeditari poſſent; Et denique illos homines ingenioſos habere te non poſſe niſi magna pecuniæ vi, eo quod ſi quidam gratuitas operas hîc addicere vellent, eo minus inſiſterent tuis præceptis, & nil niſi tempus inutiliter terendi tibi occaſionem præberent; Ubi, inquam, illa omnia conſidero, facile concipio, te abſolvere digne non poſſe quod cœpiſti in tuis Principiis, id eſt explicare ſpeciatim omnia mineralia, plantas, animalia, & hominem, eodem modo quo jam explicuiſti omnia elementa terræ, & quicquid in cœlis obſervatur, niſi Republica ſumptus ad id requiſitos ſuppeditante; & quo liberalius illi tibi ſuppeditabuntur, tanto melius poteris exequi tua deſtinata.

Quoniam autem hæc eadem poſſunt etiam facile ab unoquoque concipi, & tam vera ſunt ut in dubium revocari non poſſint, non dubito quin, ſi ea ita repræſentares, ut pervenirent ad notitiam eorum quibus Deus cum imperio in populos terræ dedit quoque munus omni conatu promovendi bonum publicum, nullus ex illis foret qui non vellet multum conferre in conſilia tam manifeſte utilia toti mundo. Et quamvis Gallia noſtra, quæ tua eſt Patria, ſit Status adeo potens, ut videatur ſola poſſe tibi ſuppeditare quæ eo requiruntur, attamen quia ad alias Gentes non minus hæc ſpectant; confido, plurimas ex illis ſat generoſas fore ut Patriæ noſtræ in hoc officio non cedant, & nullam repertum iri tam barbaram quæ illius rei particeps eſſe nolit. Verum ſi id omne quod hîc ſcripſi non poteſt efficere ut animi tui ſententiam mutes, te ſaltem enixe rogo ut digneris tractatum tuum de Paſſionibus ad me mittere, & permittere ut illi præfigam Præfationem cum qua imprimatur. Eam conabor ita con-

ſtruere, ut nihil contineat quod poſſis improbare, & adeo conveniat opinioni omnium qui ingenio pollent, & virtute præditi ſunt, ut nullus ſit futurus qui ubi eam legerit, non veniat in partem zeli quo ferveo pro incremento ſcientiarum, & ut ſim &c.

Datum Lutetiæ Pariſiorum, 6 Novembris, 1648.

RESPONSIO

Ad Præcedentem Epiſtolam.

DOMINE;

Inter injurias & exprobrationes quas reperio in prolixa epiſtola quam dignatus es ad me ſcribere, tam multa obſervo in ea pro me facientia, ut ſi eam typis mandares, ut ſcribis te velle facere, vererer ne quidam ſibi imaginarentur, inter nos majorem eſſe conſenſum quam revera eſt, & me rogaſſe ut illi inſereres multa quæ decorum non ſinebat à me ipſo in publicum edi. Quare hîc ad omnia ſigillatim non reſpondebo. Tibi ſolummodo duas ſuggeram rationes, quæ ut judico te impedient quominus eam publices. Prima eſt, me non putare, conſilium illud quod videris habuiſſe eam ſcribendo, poſſe ſuccedere. Secunda, me nullatenus ejus eſſe indolis quam tibi fingis, nullaque me tactum iri indignatione & faſtidio quod mihi auferat deſiderium faciendi quicquid in me erit ut inſerviam publico: cui me multum debere profiteor, eo quod ſcripta quæ jam in lucem emiſi fuerint à multis favorabiliter

liter excepta. Nec antehac tibi aliam ob cauſam denegavi quod de Paſſionibus ſcripſeram, niſi ut non tenerer ea oſtendere quibuſdam aliis qui nullum ex illis emolumentum percepturi fuiſſent. Quoniam enim ea non alio fine compoſueram quam ut legerentur à magno Principe, cujus ingenium adeo ſupra vulgus eſt, ut abſque ullo labore concipiat quod videtur difficillimum noſtris Doctoribus, id ſolum in illis ſuſceperam explicandum quod novum eſſe arbitrabar. Et quo dictis fidem adhibeas, tibi polliceor, me reviſurum denuo hoc idem ſcriptum Pathologicum, eique additurum quod judicavero neceſſarium ut intelligibilius reddatur, idque poſtea ad te miſſurum, ut cum eo facias quod libuerit: ſum enim &c.

Datum Egmondæ,
4 Decembris, 1648.

EPISTOLA SECUNDA
AD
D. DES CARTES.

DOMINE,

Tam diu expectare me feciſti tuum Tractatum de Paſſionibus, ut incipiam de eo deſperare, mihique imaginari, te eum alio fine non promiſiſſe niſi ut impedires quominus typis mandarem illam epiſtolam quam ad te antehac dederam. Etenim juſtam habeo cauſam ſuſpicandi, te moleſte laturum, ſi dematur tibi excuſatio quam prætexis ne Phyſicam tuam perficias. Eam tamen auferre illâ epiſtolâ intendebam, quoniam rationes quas protuli tales ſunt, ut non putem, à quoquam legi poſſe, cui aliquatenus Virtus & Honor ſunt in pretio, quin mecum incitetur ad optandum, ut obtineas à publico quod requiritur ad experimenta quæ tibi neceſſaria ais; & ſperabam, ut facile incideret in manus quorundam, qui poſſent hoc votum ratum efficere, tum quod cum iis verſentur qui de bonis publicis ſtatuunt, tum etiam quod ipſimet quoque de illis ſtatuant. Sic mihi pollicebar, te vel invitum habiturum quod ageres. Novi enim, te ita generoſum eſſe, ut redditurus ſis etiam cum fœnore quicquid eo modo tibi datum foret, & id te ab illa negligentia prorſus abducturum, cujus non poſſum nunc te reum non agere, etſi ſim &c.

23 Julii, 1649.

R E-

RESPONSIO

Ad ſecundam Epiſtolam.

DOMINE,

Plane extra culpam ſum illius artificii quo me uſum fuiſſe pertendis, ad impediendum ne prolixa illa epiſtola quam ad me ſuperiori anno dediſti promulgaretur. Non opus mihi fuit eo uti. Etſi enim nullatenus crediderim, eam poſſe ſortiri effectum quem tibi fingis, non adeo otio me mancipavi, ut metus laboris quem ſubire tenerer in examine plurimorum experimentorum, ſi à publico commoditatem ea faciendi accepiſſem, poſſit prævalere deſiderio quo flagro memet ipſum inſtituendi, & in lucem aliquid emittendi quod ſit utile reliquis hominibus. Nec tam bene me excuſare poſſum ab illa negligentia quam mihi imponis. Fateor enim, me plus temporis impendiſſe in revidendo tractatulo quem ad Te mitto, quam antehac in eo componendo; licet nonniſi perpauca ei addiderim, & nihil in ſtylo mutaverim; qui tam brevis & ſimplex eſt, ut facile inde appareat, mihi propoſitum non fuiſſe explicare Paſſiones Oratorio more, imo ne quidem inſtar Philoſophi moralis, ſed ſolummodo ut decuit Phyſicum. Ita præſagit mihi animus, hunc tractatum non magis proſperâ uſurum fortuna quam alia mea ſcripta: & quamvis forte ejus titulus plures invitet ad ſui lectionem, illis tamen ſolis qui dignabuntur eum cum cura examinare poterit ſatisfacere. Qualiſcunque eſt, eum in manus tuas do, &c.

Datum Egmondæ, 14 *Auguſti* 1649.

PAS-

PASSIONES,

SIVE

AFFECTUS ANIMÆ;

PRIMA PARS.

DE PASSIONIBUS IN GENERE.

Et ea occaſione de tota hominis Natura.

ARTICULUS I.

Id quod Paſſio eſt reſpectu ſubjecti unius, ſemper eſſe Actionem reſpectu alterius.

NULLA in re magis apparet quam mancæ & deficientes ſint quas à Veteribus habemus, Scientiæ, quam in illis quæ de Paſſionibus ſcripſere. Nam etſi talis hæc ſit materia ut ejus cognitio admodum curioſè ſemper fuerit inveſtigata, & primo obtuitu nimium operoſa non videatur, eo quod unoquoque eas in ſe ipſo ſentiente, non opus ſit ullam aliunde peti obſervationem ad naturam earum explorandam: Attamen ea quæ de his docuêre Veteres tam parvi momenti ſunt, & maxima ex parte tam parum probabilia, ut ſperare non debeam, me ad veritatem rei perventurum, niſi plane ab iis quas inſtiterunt viis receſſero. Idcirco eo hîc modo me oportebit ſcribere, acſi tractarem de materia quam nemo ante me attigiſſet. Et ut dicendi initium faciam, animadverto, id omne quod fit aut recenter accidit, generaliter à Philoſophis appellari *Paſſionem* reſpectu ſubjecti cui accidit, & *Actionem* reſpectu illius qui in cauſa eſt ut contingat. Ita ut quamvis Agens & Patiens ſint ſæpenumerò valdè diverſa, Actio & Paſſio tamen maneant una eademque res, quæ hæc duo habeat nomina ratione duorum diverſorum ſubjectorum ad quæ referri poteſt.

ARTICULUS II.

Ad cognoſcendas Paſſiones Animæ, ejus functiones à corporis functionibus diſtinguendas eſſe.

TUm etiam conſidero nos non animadvertere ullum ſubjectum dari, quod in animam noſtram agat magis immediatè quàm corpus cui juncta eſt, & per conſequens cogitandum illud ipſum quod in ea paſſio vocatur, in hoc vulgo Actionem eſſe; ita ut nulla tutior detur via deveniendi in cognitionem noſtrarum Paſſionum, quam ſi prius expendatur differentia quæ eſt inter animam & corpus, ut cognoſcatur utri unaquæque functionum quæ in nobis ſunt ſit attribuenda.

ARTICULUS III.

Qualis regula eum in finem ſit ſequenda.

QUa in re non magna reperietur difficultas, ſi animadvertatur id omne quod experimur eſſe in nobis, & quod videmus etiam poſſe ineſſe corporibus plane inanimatis, ſoli noſtro corpori tribuendum eſſe; Et è contrario id omne quod nobis ineſt & quod nullo modo concipimus poſſe alicui corpori convenire, noſtræ animæ tribui debere.

ARTICULUS IV.

Calorem & motum membrorum, procedere à corpore, & cogitationes ab anima.

ITa, quia non concipimus corpus ullo modo cogitare, merito credimus omnes ſpecies cogitationum quæ nobis inſunt pertinere ad animam. Et quia non dubitamus dari corpora inanimata quæ ſeſe movere poſſint in tot imo plures modos quam noſtra, & quæ habeant tantum aut plus caloris (quod experientia oſtendit in flamma, quæ ſola habet multò plus caloris & motus quàm ullum ex noſtris membris) credere debemus omnem calorem & omnes motus qui nobis inſunt, quatenus non pendent à cogitatione, ſolius eſſe corporis.

ARTICULUS V.

Erroneum eſſe credere animam dare motum & calorem corpori.

QUa ratione declinabimus errorem notatu digniſſimum, & in quem plurimi lapſi ſunt, ita ut putem eum eſſe primam cauſam quæ impedivit quo minus huc uſque bene explicari potuerint Paſſiones ſive Affectus, & alia quæ ad animam pertinent. Is vero in eo conſiſtit quod cum omnia cadavera motus ac proinde caloris cònſpiciantur expertia, creditum ſit abſentiam animæ cauſam eſſe ceſſationis illius motus & caloris. Et ſic immerito perſuaſere ſibi homines noſtrum calorem naturalem, & omnes motus noſtrorum corporum, pendere ab anima; Cum è contrario cogitandum potius fuiſſet, animam cum morimur non diſcedere niſi quia ille calor ceſſat, & organa quæ inſerviunt motibus corporis corrumpuntur.

ARTICULUS VI.

Quænam differentia ſit inter corpus vivens & cadaver.

UT igitur vitemus hunc errorem, conſideremus mortem nunquam accidere vitio animæ, ſed ſolummodo quod quædam ex principalibus partibus corporis corrumpitur; & judicemus corpus hominis viventis differre tantum à corpore hominis mortui, quantum differt horologium aut aliud automaton (id eſt alia machina quæ ſponte movetur) cum rectè diſpoſitum eſt, & in ſe habet principium corporale motuum quorum gratia elaboratum eſt, cum omnibus quæ ad ejus actionem requiſita ſunt, ab eodem horologio, vel alia machina, cum rumpitur & principium motus ipſius agere ceſſat.

ARTICULUS VII.

Brevis explicatio partium corporis, & de quibuſdam illius functionibus.

UT intelligibilius hoc reddam, explicabo hîc paucis totum ordinem quo machina noſtri corporis compoſita eſt. Nemo eſt qui jam neſciat nobis ineſſe cor, cerebrum, ſtomachum, muſculos, nervos, arterias, venas, & ſimilia. Compertum eſt quoque, alimenta quæ comeduntur deſcendere in ſtomachum & in inteſtina, unde eorum ſuccus

 fluens

fluens in jecur, & in omnes venas, ſeſe miſcet ſanguini quem continent, & eo pacto quantitatem illius augent. Illi qui vel fando de Medicina quippiam audiverunt, ſciunt inſuper quomodo cor ſit compoſitum, & quam facile omnis ſanguis venarum poſſit ex vena cava fluere in dextram illius partem, & inde tranſire in pulmonem per vas quod vocatur vena arterioſa, & tum reverti ex pulmone in ſiniſtram ejus partem, per vas quod nominatur arteria venoſa, & tandem inde tranſire in magnam arteriam, cujus rami per totum corpus diffunduntur. Quin etiam nemo eorum, quos Auctoritas Veterum nondum plane excœcavit, & qui oculos aperire voluerunt ad examinandam Hervæi opinionem de circulatione ſanguinis, dubitat, omnes venas & arterias corporis eſſe inſtar rivorum, per quos ſanguis indeſinenter manat, & quidem citiſſimè, curſum ſuum exorſus à cavitate dextra cordis per venam arterioſam, cujus rami per totum pulmonem ſunt diffuſi, & juncti ramis arteriæ venoſæ, per quam tranſit ex pulmone in ſiniſtrum latus cordis, tum inde fluit in magnam arteriam, cujus rami per reliquam partem corporis ſparſi, juncti ſunt ramis venæ cavæ, qui iterum deferunt eundem ſanguinem in cavitatem dextram cordis: Ita ut hæ duæ cavitates inſtar catarrhactarum, per quarum unamquamque fluit omnis ſanguis ſingulis circulationibus quas per corpus abſolvit. Dein ſcitur, omnes membrorum motus à muſculis pendere: & hos muſculos ita ſibi mutuo opponi, ut cum quis eorum contrahitur, trahat ſecum partem eam corporis cui innectitur; qua ratione muſculus illi oppoſitus ſimul extenditur. Tum ſi accidat alio tempore, hunc ultimum contrahi, efficit ut primus extendatur & ad ſe trahat partem cui innexi ſunt. Tandem notum eſt, omnes hos motus muſculorum, ut & omnes ſenſus pendere à nervis, qui ſunt inſtar tenuium filamentorum aut inſtar parvorum tuborum qui ex cerebro oriuntur; & continent, ut & ipſum cerebrum, certum quendam aërem aut ventum ſubtiliſſimum, qui ſpirituum animalium nomine exprimitur.

Articulus VIII.

Quodnam ſit principium harum omnium functionum.

Verum neſcitur vulgo quomodo hi ſpiritus animales & hi nervi inſerviant motibus & ſenſibus, & quale ſit actionis eorum Principium corporale. Idcirco etſi aliquid de hac re attigerim in aliis ſcriptis, dicam tamen hîc ſuccinctè, calorem continuum quamdiu vivimus ineſſe

eſſe cordibus noſtris, qui ſpecies eſt ignis quem ſanguis venarum nutrit, & hunc ignem eſſe principium corporale omnium motuum noſtrorum membrorum.

ARTICULUS IX.

Quomodo fiat motus cordis.

PRimus ejus effectus eſt, dilatare ſanguinem quo cavitates cordis repletæ ſunt. Inde fit ut cum hic ſanguis debeat majorem occupare locum, tranſeat cum impetu ex cavitate dextra in venam arterioſam, & è læva in magnam arteriam. Tum hac dilatatione ceſſante, ſtatim novus ſanguis ingreditur ex vena cava in cavitatem dextram cordis, & ex arteria venoſa in ſiniſtram. nam ſunt pelliculæ quædam in orificiis horum quatuor vaſorum ſic diſpoſitæ, ut efficiant ne ſanguis poſſit cor ſubire niſi per duo poſteriora, vel egredi ex illo niſi per duo priora. Novus ſanguis cor ingreſſus ſtatim ibi rareſit, eodem modo quo præcedens. Et in hoc ſolo conſiſtit pulſus cordis & arteriarum, ita ut hic pulſus reiteretur toties, quoties novus ſanguis cor ingreditur. Hoc quoque ſolum eſt quod ſanguini motum dat, & efficit ut fluat indeſinenter & citiſſime in omnes arterias & venas. Qua ratione calorem, quem ſibi in corde comparat, ad reliquas corporis partes defert, & earum nutritioni inſervit.

ARTICULUS X.

Quomodo producantur ſpiritus animales in cerebro.

SEd id magis hîc conſiderandum eſt, nempe vividiores & ſubtiliores omnes partes ſanguinis, quas calor in corde rarefecit, ingredi indeſinenter & maxima cum copia cavitates cerebri. Ideo autem eo potius commeant quam aliò, quòd omnis ſanguis qui è corde egreditur per magnam arteriam, dirigat ſuum curſum rectâ lineâ in illum locum; & cum non poſſit totus ingredi, quia viæ valde anguſtæ ſunt, partium ejus magis agitatæ & ſubtiliores tranſeant ſolæ, dum reliquæ ſeſe diffundunt per omnes corporis partes. Hæ autem partes ſanguinis ſubtiliſſimæ componunt ſpiritus animales; nec eum in finem aliâ ullâ egent mutatione in cerebro, niſi quod ibi ſeparentur ab aliis ſanguinis partibus minus ſubtilibus. Nam quos hîc nomino ſpiritus, nil niſi corpora ſunt, & aliam nullam proprietatem habent niſi quod ſint corpora tenuiſſima,

 & quæ

& quæ moventur celerrime, inſtar partium flammæ ex face exeuntis; ita ut nuſquam conſiſtant, & quamdiu ingrediuntur quædam ex illis in cerebri cavitates, ſimiliter etiam egrediuntur alia per poros qui in illius ſunt ſubſtantia; qui pori ea deducunt in nervos, & inde in muſculos; hacque ratione corpus movent tot & tam diverſis modis quot moveri poteſt.

ARTICULUS XI.

Quomodo fiant motus Muſculorum.

SOla enim cauſa omnium motuum membrorum eſt, quod quidam muſculi contrahantur,& qui ex adverſo reſpondent iis extendantur, ut jam dictum fuit. Et ſola cauſa quare hic muſculus potius contrahatur, quàm qui illi opponitur, eſt quod ad eum confluant paulo plures cerebri ſpiritus quàm ad alium. Non quod ſpiritus qui immediatè veniunt ex cerebro ſufficiant ſoli ad movendos hos muſculos, ſed quia determinant alios ſpiritus qui jam in his duobus muſculis ſunt, ad celerrimè egrediendum ex uno eorum, & tranſeundum in alium. Qua ratione is ex quo egrediuntur fit longior & remiſſior, & ille quem ingrediuntur celerrimè ab ipſis inflatus contrahitur, & ſecum membrum cui innectitur trahit. Quod facilè concipi poteſt, modo ſciatur pauciſſimos ſpiritus animales eſſe qui perpetuò ex cerebro veniunt verſus unumquemque muſculum; ſed eſſe ſemper plurimos alios incluſos in ipſiſſimo muſculo, qui in eo celerrimè moventur: quandoque ſolummodo in circulum ſe movendo in loco in quo ſunt, nimirum cum nullas vias apertas per quas exeant, reperiunt, & aliquando fluendo in muſculum oppoſitum; quia parvi hiatus ſunt in unoquoque horum muſculorum, per quos iſti ſpiritus fluere poſſunt ex uno in alium, & qui ſic diſpoſiti ſunt, ut cùm ſpiritus qui veniunt ex cerebro verſus unum ex illis habent paulò majorem vim illis qui verſus alterum eunt, aperiant omnia orificia per quæ ſpiritus alterius muſculi poſſunt in hunc tranſire, & ſimul claudant omnia illa per quæ ſpiritus hujus poſſunt tranſire in alium; qua ratione omnes ſpiritus antea contenti in his duobus muſculis, confluunt celerrime in unum eorum, & ſic inflant & contrahunt eum, dum alter extenditur & remittitur.

ARTICULUS XII.

Quomodo objecta externa agant in ſenſuum organa.

HIc reſtat adhuc inveſtigare cauſas, quæ efficiunt ut ſpiritus non ſemper fluant eodem modo ex cerebro in muſculos, & ſæpius plures veniant ad hos quam illos. Nam præter actionem animæ, quæ revera (ut dicam inferius) in nobis eſt una ex his cauſis, ſunt adhuc duæ aliæ, quæ pendent ſolùm à corpore, quas notare operæ pretium eſt. Prima conſiſtit in varietate motuum, qui excitantur in organis ſenſuum per ipſorum objecta, quam ſatis late jam explicui in Dioptrica. Sed ne ii qui legent hoc ſcriptum indigeant aliis, hic repetam tria eſſe in nervis conſideranda, nimirum eorum medullam, ſive ſubſtantiam interiorem, quæ ſeſe extendit inſtar tenuium filamentorum à cerebro unde originem ſuam habet, uſque ad extremitates aliorum membrorum quibus hæc filamenta innectuntur: Deinde pelliculas quæ eos circumdant, & quæ cum ſint continuæ cum illis quæ cerebrum involvunt, parvos tubos componunt quibus hæc tenuia filamenta includuntur: Denique ſpiritus animales, qui cum ferantur per hos ipſos tubos à cerebro uſque ad muſculos, efficiunt ut hæc filamenta plane libera maneant, & tali modo extenſa ut vel minima res quæ movet partem eam corporis, cujus extremitati aliquod eorum innectitur, movere faciat ſimul partem cerebri ex qua venit; ut cum extremâ funiculi parte tractâ, ſimul alia ei oppoſita movetur.

ARTICULUS XIII.

Hanc objectorum externorum actionem diverſimode ſpiritus in muſculos deducere poſſe.

EXplicui etiam in Dioptrica quomodo omnia viſus objecta nobis per id ſolum communicentur quod localiter moveant, interventu corporum diaphanorum quæ inter nos & illa ſunt, tenuia filamenta nervorum opticorum quæ in fundo oculorum noſtrorum ſunt, & conſequenter partes cerebri unde hi nervi veniunt, quod ea, inquam, tot & tam diverſis modis moveant quot oſtendunt nobis varietates in rebus: Nec immediatè motus qui fiunt in oculo, ſed qui in cerebro peraguntur, animæ hæc objecta repræſentare. Cujus ad exemplum facilè concipi poteſt, ſonos, odores, ſapores, calorem, dolorem, famem, ſitim, & in ge-

in genere omnia objecta, tam aliorum noſtrorum ſenſuum externorum, quàm noſtrorum appetituum internorum, excitare quoque aliquem motum in noſtris nervis, qui tranſit per ipſos uſque in cerebrum. Et præterquam quod hi diverſi motus cerebri in anima noſtra excitant diverſos ſenſus, poſſunt etiam abſque illa efficere ut ſpiritus ſuum curſum dirigant verſus quoſdam muſculos potiùs quàm ad alios, & ſic moveant membra noſtra. Quod hic ſolum uno exemplo probabo: Si quis cito extenderit manum in oculos noſtros tanquam nos verberaturus, quamvis ſciamus, eum nobis amicum, & non niſi joco id facere, abſtenturumque ab omni malo nobis inferendo, vix tamen poſſumus nos cohibere ab illis claudendis. Quod oſtendit, eos non claudi animæ noſtræ operâ, cum id fiat contra voluntatem noſtram, quæ ſola aut ſaltem præcipua illius eſt actio: Sed quod machina noſtri corporis ſic compoſita ſit, ut motus illius manus ad oculos noſtros, excitet alium motum in noſtro cerebro, qui deducit ſpiritus animales in eos muſculos qui palpebras deprimunt.

Articulus XIV.

Varietatem quæ eſt inter ſpiritus, etiam poſſe variare eorum curſus.

Altera cauſa quæ inſervit deducendis diverſimodè ſpiritibus animalibus in muſculos, eſt inæqualis agitatio eorum ſpirituum, & varietas partium quibus conſtant. Nam cum quædam ex illis partibus craſſiores & concitatiores ſunt aliis, pergunt ulterius lineâ rectâ in cavitates & poros cerebri, & ſic deducuntur in alios muſculos, in quos non deducerentur ſi minorem vim haberent.

Articulus XV.

Quæ ſint cauſæ varietatis illius.

Et hæc inæqualitas procedere poteſt ex diverſis materiis ex quibus compoſiti ſunt; ut in iis qui multum vini biberunt videmus, vapores illius vini ingredientes citiſſime ſanguinem, aſcendere ex corde ad cerebrum, ubi in ſpiritus convertuntur; qui fortiores cum ſint & copioſiores iis qui ordinario ibidem ſunt, corpus plurimis miris modis poſſunt movere. Hæc inæqualitas ſpirituum poteſt etiam procedere ex diverſis diſpoſitionibus cordis, jecoris, ſtomachi, lienis, & aliarum omnium partium quæ ad eorum productionem aliquid conferunt. Nam præ-

præcipuè hic obſervandi ſunt parvi quidam nervi inſerti cordis baſi, qui inſerviunt explicandis & contrahendis orificiis concavitatum ejus; qua ratione ſanguis illic ſeſe plus aut minus dilatans, ſpiritus diverſimodè diſpoſitos producit. Notandum quoque, quod etſi ſanguis qui ingreditur cor eò veniat ex reliquis omnibus corporis partibus, ſæpe tamen accidat ut copioſius impellatur à quibuſdam partibus quam ab aliis, quia nervi & muſculi qui reſpondent his partibus, eum magis premunt vel agitant: & quod ſecundùm partium varietatem à quibus magis manat, ſeſe in corde diverſimodè dilatet, & conſequenter producat ſpiritus qui differentes qualitates habeat. Sic, exempli gratiâ, is qui à parte inferiore jecoris venit, ubi fel eſt, ſeſe dilatat alio modo in corde, quàm qui ex liene venit, & hic alio modo quàm qui venit ex venis brachiorum aut crurum, & denique hic aliter quàm alimentorum ſuccus, cum recenter egreſſus ex ſtomacho & inteſtinis, tranſit celerrimè per jecur uſque ad cor.

ARTICULUS XVI.

Quomodo omnia membra poſſint moveri per objecta ſenſuum, & per ſpiritus, abſque operâ animæ.

DEnique notandum eſt machinam noſtri corporis ita conſtructam eſſe, ut omnes mutationes quæ accidunt motibus ſpirituum, efficere poſſint ut aperiant quoſdam poros cerebri magis quàm alios; & reciproce, ut cum aliquis ex his poris paulo magis vel minus ſolito eſt apertus per actionem nervorum qui ſenſibus inſerviunt, hoc mutet aliquid in motu ſpirituum, & efficiat ut deducantur in muſculos qui inſerviunt movendo corpori, eodem modo quo ordinario movetur occaſione talis actionis. Ita ut omnes motus qui nobis eveniunt, voluntate noſtra nihil ad eos conferente (ut ſæpè evenit nos reſpirare, ambulare, & denique omnes actiones facere quæ nobis cum beſtiis communes ſunt) non aliunde pendeant quàm à conformatione noſtrorum membrorum, & curſu quem ſpiritus excitati per calorem cordis naturaliter ſequuntur in cerebro, in nervis, & in muſculis: Eodem modo quo motus automati producitur ſola virtute manuclæ & figura ſuarum rotularum.

ARTICULUS XVII.

Quænam ſint functiones animæ.

POſtquam ita conſideravimus omnes functiones quæ pertinent ad ſolum corpus, facile eſt cognoſcere nihil in nobis reſtare quod debeamus tribuere noſtræ animæ, exceptis noſtris cogitationibus, quæ præcipue duûm generum ſunt; quædam enim ſunt Actiones animæ, aliæ ejus Paſſiones ſive Affectus. Quas ejus Actiones voco, ſunt omnes noſtræ voluntates, quia experimur eas directe venire ab anima noſtra, & videntur ab illa ſola pendere. Sicut è contrario poſſunt in genere vocari ejus Paſſiones, omnes ſpecies perceptionum ſive cognitionum quæ in nobis reperiuntur; quia ſæpe accidit ut anima noſtra eas tales non faciat, quales ſunt, & ſemper eas recipiat ex rebus per illas repræſentatis.

ARTICULUS XVIII.

De Voluntate.

RUrſus noſtræ voluntates ſunt duplices. Nam quædam ſunt actiones animæ, quæ in ipſa anima terminantur; ſicuti cum volumus Deum amare, aut in genere applicare noſtram cogitationem alicui objecto quod non eſt materiale: Aliæ ſunt actiones quæ terminantur ad noſtrum corpus; ut cùm ex eo ſolo quod habemus ambulandi voluntatem, fit ut noſtra crura moveantur & progrediamur.

ARTICULUS XIX.

De perceptione.

PErceptiones noſtræ ſunt etiam duarum ſpecierum; & quædam animam pro cauſa habent, aliæ corpus. Eæ quæ animam pro cauſa habent, ſunt perceptiones noſtrarum voluntatum, & omnium Imaginationum aut aliarum cogitationum quæ ab ea pendent. Nam certum eſt nos non poſſe quicquam velle, quin percipiamus ſimul nos id velle. Et quamvis reſpectu noſtræ animæ ſit Actio aliquid velle, poteſt etiam dici in illa eſſe Paſſionem percipere quod velit. Attamen quia hæc perceptio & hæc voluntas revera idem ſunt; denominatio ſemper fit ab eo quod nobilius eſt; & ſic non ſolet appellari Paſſio, ſed ſolummodò Actio.

ARTI-

ARTICULUS XX.

De Imaginationibus & aliis cogitationibus quæ per animam formantur.

CUm anima noſtra ſeſe applicat ad imaginandum aliquid quod non eſt, V. G. in concipienda Baſilica quadam Magica, aut Chimæra, vel etiam cum ſeſe applicat in conſideratione alicujus rei quæ ſolummodo intelligibilis eſt, non verò imaginabilis, Exempli gratiâ, in conſideranda ſua ipſius natura, perceptiones quas habet illarum rerum pendent præcipuè à voluntate; quæ efficit ut eas percipiat; ideoque ſolent potius conſiderari ut actiones, quàm ut paſſiones.

ARTICULUS XXI.

De Imaginationibus quæ pro cauſa habent ſolum corpus.

INter perceptiones quæ corporis operâ producuntur maxima pars earum pendet à nervis; ſed quædam etiam ſunt quæ ab illis non pendent, & quæ nominantur Imaginationes, ut illæ de quibus modò locutus ſum; à quibus tamen differunt in eo, quòd voluntas noſtra in illis formandis non occupetur; unde non poſſunt reponi in numero actionum animæ: Nec aliunde procedunt quàm ex eo quòd ſpiritus diverſimodè agitati, & reperientes veſtigia diverſarum impreſſionum quæ præceſſerunt in cerebro, curſum eò dirigunt fortuitò per quoſdam poros potius quàm per alios. Tales ſunt illuſiones noſtrorum ſomniorum, & phantaſiæ quæ nobis vigilantibus accidunt, cum cogitatio noſtra negligenter vagatur, nulli rei ſeſe addicens. Etſi autem quædam harum Imaginationum ſint Paſſiones ſive Affectus animæ, ſumpto illo vocabulo in magis propria & ſpecialiori ſignificatione, & poſſint ita omnes nominari, ſi in ſignificatu generaliori idem nomen ſumatur; attamen quia non habent cauſam tam notabilem & tam determinatam, ac perceptiones quas anima recipit operâ nervorum; & quia videntur earum tantum eſſe umbra & pictura, antequam poſſimus eas commode diſtinguere; conſideranda eſt quæ inter illas alias intercedit differentia.

ARTICULUS XXII.

De differentia quæ eſt inter alias Perceptiones.

OMnes perceptiones quas nondum explicui, veniunt ad animam operâ nervorum, & inter eas hæc eſt differentia, quod quaſdam referamus ad objecta externa quæ ſenſus noſtros feriunt, alias ad noſtrum corpus aut quaſdam ejus partes, & denique alias ad noſtram animam.

ARTICULUS XXIII.

De Perceptionibus quas referimus ad objecta quæ ſunt extra nos.

PErceptiones quæ referuntur ad res extra nos poſitas, ſcilicet ad objecta ſenſuum noſtrorum, producuntur (ſaltem cum noſtra opinio falſa non eſt) ab his objectis quæ excitando quoſdam motus in organis ſenſuum externorum, excitant quoque nonnullos motus operâ nervorum in cerebro, qui efficiunt ut anima illa ſentiat. ſicuti cùm videmus lumen tedæ, & audimus ſonum campanæ, hic ſonus & hoc lumen ſunt duæ diverſæ actiones, quæ per id ſolum quod excitant duos diverſos motus in quibuſdam ex noſtris nervis & eorum ope in cerebro, dant animæ duas diſtinctas ſenſationes, quas ſic referimus ad objecta quæ ſupponimus eſſe earum cauſas, ut putemus, nos videre ipſam tedam, & audire campanam; non verò ſolum ſentire motus qui ab ipſis proveniunt.

ARTICULUS XXIV.

De Perceptionibus quas ad corpus noſtrum referimus.

PErceptiones quas referimus ad corpus noſtrum, aut quaſdam illius partes, ſunt eæ quas habemus à fame, à ſiti, & ab aliis noſtris appetitibus naturalibus; quibus jungi poſſunt dolor, calor, & alii affectus quos ſentimus quaſi in membris noſtris, & non ut in objectis quæ ſunt extra nos. Sic eodem tempore & operâ eorundem nervorum ſentire poſſumus frigiditatem noſtræ manus, & calorem flammæ ad quam accedit; aut è contrario, calorem manus & frigus aëris cui exponitur; nullâ animadverſâ differentiâ inter actiones quæ efficiunt ut ſentiamus calorem aut frigus quod in noſtra manu eſt, & eas quæ faciunt ut ſentiamus id quod extra nos eſt; niſi quod unâ harum actionum ſuccedente alteri judicamus,

dicamus, primam jam eſſe in nobis, & ſupervenientem nondum adeſſe, ſed in objecto à quo producitur.

ARTICULUS XXV.

De Perceptionibus quas ad animam noſtram referimus.

PErceptiones, quæ ſolummodò ad animam referuntur, ſunt illæ quarum effectus ſentiuntur quaſi in anima ipſa, & quarum nulla vulgo cognoſcitur cauſa proxima ad quam referri poſſint. Tales ſunt ſenſus Lætitiæ, Iræ, & aliorum ſimilium, qui aliquando excitantur in nobis per objecta quæ movent nervos noſtros, & quandoque etiam per alias cauſas. Etſi autem omnes noſtræ perceptiones, tam eæ quæ referuntur ad objecta quæ extra nos ſunt, quàm quæ referuntur ad diverſos affectus noſtri corporis, ſint revera Paſſiones reſpectu noſtræ animæ, cum hoc verbum in latiori ſignificatione uſurpatur; attamen id ſolet reſtringi ad eas demum connotandas quæ referuntur ad animam ipſam. Et has demum ultimas hic explicandas ſuſcepi, ſub nomine Affectuum vel Paſſionum animæ.

ARTICULUS XXVI.

Imaginationes, quæ ſolùm pendent à motu fortuito ſpirituum, poſſe non minus veras Paſſiones eſſe, quàm perceptiones quæ pendent à nervis.

SUpereſt hîc notandum, omnes eaſdem res quas anima percipit operâ nervorum, ipſi quoque poſſe repræſentari per curſum fortuitum ſpirituum, abſque ullâ aliâ differentiâ, niſi quod impreſſiones quæ veniunt in cerebrum per nervos, ſoleant magis vivæ & expreſſiores eſſe illis quas ſpiritus excitant; quod fecit ut dicerem in articulo 21 has eſſe inſtar umbræ & picturæ aliarum. Notandum etiam, quandoque evenire hanc picturam ita ſimilem eſſe rei quam repræſentat, ut poſſit decipi quis ab ea quoad perceptiones quæ referuntur ad objecta quæ ſunt extra nos, aut quoad eas, quæ referuntur ad quaſdam partes noſtri corporis; verum nulli deceptioni locum eſſe quoad paſſiones, quia tam propinquæ & intimæ animæ noſtræ ſunt, ut ei ſit impoſſibile illas ſentire, quin revera ſint tales quales eas ſentit. ſic ſæpè cum dormimus, imò quandoque vigilantes, nobis tam vehementer imaginamur quædam, ut putemus ea coram videre aut ſentire in noſtro corpore, quamvis ei nullo modo in-

 ſint.

ſint. Verum etſi dormiamus ac ſomniemus, triſtes noſmetipſos vel commotos aliâ aliquâ Paſſione ſentire non poſſumus, quin veriſſimum ſit animam in ſe habere hanc Paſſionem.

Articulus XXVII.

Definitio Paſſionum animæ.

POſtquam ſic conſideratum fuit in quo Paſſiones animæ differant ab omnibus aliis ejus cogitationibus; mihi videtur eas in genere poſſe definiri, Perceptiones, aut ſenſus, aut commotiones animæ, quæ ad eam ſpeciatim referuntur, quæque producuntur, conſervantur & corroborantur per aliquem motum ſpirituum.

Articulus XXVIII.

Explicatio primæ partis hujus definitionis.

POſſunt nominari *Perceptiones*, cum hoc vocabulum uſurpatur generaliùs ad ſignificandas omnes cogitationes quæ non ſunt actiones animæ aut volitiones: verum non cum adhibetur demum ad ſignificandas notiones evidentes. nam experientia docet eos qui magis à Paſſionibus ſuis agitantur, non melius illas noſſe quàm alii ſuas, eaſque eſſe ex numero perceptionum quas arctum fœdus quod inter animam & corpus eſt reddit confuſas & obſcuras. Poſſunt quoque vocari *ſenſus* ſive *ſenſationes*, quia in anima recipiuntur eodem modo quo objecta ſenſuum externorum, nec aliter ab ea cognoſcuntur. Sed adhuc meliùs dici queunt *commotiones* animæ, non ſolùm quia hoc nomen poteſt tribui omnibus mutationibus quæ in ipſa fiunt, id eſt omnibus diverſis cogitationibus quæ ipſi obveniunt, ſed ſpeciatim quia ex omnibus ſpeciebus cogitationum quas habere poteſt, nullæ aliæ eam adeò agitant & quatiunt ac iſtæ Paſſiones.

Articulus XXIX.

Explicatio alterius partis.

ADdo eas ſpeciatim referri ad *animam*, ad illas diſtinguendum ab aliis ſenſationibus, quarum aliæ referuntur ad objecta externa, ut odores, ſoni, colores; aliæ ad noſtrum corpus, ut fames, ſitis, dolor. Addo quoque eas effici, nutriri, & corroborari per quendam motum ſpirituum,

tuum, ad eas diſtinguendas à noſtris volitionibus, quæ nominari poſſunt commotiones animæ quæ ad illam referuntur, ſed quæ ab ipſamet efficiuntur; ſicut etiam ad explicandam earum ultimam & magis propinquam cauſam, quæ eas rurſus diſtinguit ab aliis ſenſationibus.

ARTICULUS XXX.

Animam eſſe unitam omnibus corporis partibus conjunctim.

SEd ut hæc perfectius intelligantur, oportet ſcire, animam eſſe revera junctam toti corpori, nec poſſe proprie dici eam eſſe in quadam parte ejus, excluſivè ad alias: quia id unum eſt, & quodammodo indiviſibile ratione diſpoſitionis ſuorum organorum, quæ omnia ita ad ſe mutuo referuntur, ut quodam ex illis ablato reddatur totum corpus mancum ac defectivum: & quoniam ipſa ejus naturæ eſt quæ nullam relationem habet ad extenſionem, vel dimenſiones, aut alias proprietates materiæ ex qua corpus conſtat, ſed ſolummodo ad totam compagem organorum ipſius: ut vel inde liquet, quod animæ dimidia vel tertia pars nullo modo concipi poſſit, aut quam extenſionem occupet, & quod minor non fiat etiamſi reſecetur aliqua pars corporis, ſed ab eo integra ſeparetur cum compages organorum ejus diſſolvitur.

ARTICULUS XXXI.

Dari glandulam in cerebro, in qua anima ſuas functiones ſpecialius quam in aliis partibus exerceat.

SCiendum quoque, quod, licet anima ſit juncta toti corpori, in illo tamen ſit quædam pars in qua exercet ſuas functiones ſpecialius quam in cæteris omnibus. Et vulgò creditur, hanc partem eſſe cerebrum, aut forte cor; cerebrum, quia ad ipſum referuntur organa ſenſuum; & cor, quoniam tanquam in ipſo Paſſiones ſentiuntur. Sed rem accuratè examinando, mihi videor evidenter cognoviſſe, partem eam corporis in qua anima exercet immediatè ſuas functiones nullatenus eſſe cor, neque etiam totum cerebrum: ſed ſolummodò maximè intimam partium ejus, quæ eſt certa quædam glandula admodum parva, ſita in medio ſubſtantiæ ipſius, & ita ſuſpenſa ſupra canalem per quem ſpiritus cavitatum cerebri anteriorum communicationem habent cum ſpiritibus poſterioris, ut minimi motus qui in illa ſunt multum poſſint ad mutandum curſum horum ſpirituum, & reciproce minimæ mutatio-

nes

nes quæ accidunt curſui ſpirituum multum inſerviant mutandis motibus hujus glandulæ.

Articulus XXXII.

Quomodo cognoſcatur, hanc glandulam eſſe præcipuam animæ ſedem.

Ratio quæ me movet ut credam, animam non poſſe habere in toto corpore alium aliquem locum præter hanc glandulam, ubi immediatè exerceat ſuas functiones, hæc eſt; quod conſiderem, alias omnes partes noſtri cerebri duplices eſſe, prout etiam habemus duos oculos, duas manus, duas aures, & denique omnia organa noſtrorum ſenſuum externorum ſunt duplicia. Et quia non niſi unam & ſimplicem cogitationem unius rei eodem tempore habemus, neceſſariò oportet dari aliquem locum, in quo duæ Imagines quæ à duobus oculis veniunt, aut duæ illæ aliæ impreſſiones, quæ ab unico objecto veniunt per duplicia organa aliorum ſenſuum, poſſint convenire in unum antequam ad animam perveniant, ne ipſi repræſentent duo objecta loco unius. Et facile concipere eſt, has imagines aut alias impreſſiones uniri in hac glandula, operâ ſpirituum qui replent cavitates cerebri; ſed nullus locus alius in corpore eſt in quo ita poſſint uniri, niſi quatenus in hac glandula unitæ fuerint.

Articulus XXXIII.

Sedem affectuum non eſſe in corde.

Quoad ſententiam eorum qui putant, animam recipere ſuas Paſſiones in corde, nulla ratione admitti poteſt; nam in eo demum fundatur quod Paſſiones in illo excitent quandam alterationem. Et facile eſt animadvertere, hanc alterationem non ſentiri tanquam in corde; niſi operâ nervuli, qui ex cerebro ad illud deſcendit; prout dolor ſentitur quaſi in pede operâ nervorum pedis, & aſtra nobis apparent tanquam in cœlo, opera luminis ſui & nervorum opticorum; ita ut magis neceſſarium non ſit, animam noſtram exercere immediate ſuas functiones in corde, eo quod in illo ſuas paſſiones ſentit, quam, eam eſſe in cœlo ut ibi videat aſtra.

ARTICULUS XXXIV.

Quomodo anima & corpus agant in ſe invicem.

COncipiamus igitur hic, animam habere ſuam ſedem principalem in glandula quæ eſt in medio cerebri, unde radios emittit per reliquum corpus, operâ ſpirituum, nervorum & ipſiuſmet ſanguinis, qui particeps impreſſionum ſpirituum eos deferre poteſt per arterias ad omnia membra: Et memores ejus quod ſupra dictum fuit de machina noſtri corporis, nimirum quod tenuia filamenta noſtrorum nervorum ita diſtribuantur per ſingulas ejus partes, ut occaſione diverſorum motuum qui ibi excitantur ab objectis ſenſibilibus, aperiant varie poros cerebri; quod efficit ut ſpiritus animales qui continentur in cavitatibus illius, ingrediantur variè muſculos; qua ratione poſſunt movere membra omnibus illis variis modis quibus moveri poſſunt; quin etiam quod aliæ omnes cauſæ quæ poſſunt diverſimodè movere ſpiritus, ſufficiant ad eos deducendos in varios muſculos. Addamus hîc, glandulam illam quæ eſt præcipua ſedes animæ, ita ſuſpenſam eſſe inter cavitates quæ continent hos ſpiritus, ut poſſit moveri ab illis tot variis modis quot ſunt diverſitates ſenſibiles in objectis: Sed etiam poſſe variè moveri ab anima, quæ talis eſt naturæ, ut in ſe tot varias impreſſiones recipiat, id eſt tot habeat varias perceptiones, quot accidunt varii motus in hac glande: prout etiam reciprocè machina corporis ita compoſita eſt; ut hæc glans, ex eo ſolùm quod variè movetur ab anima, aut qualicunque alia cauſa, impellat ſpiritus qui illam ambiunt verſus poros cerebri, qui eos deducunt per nervos in muſculos; qua ratione efficit ut illi membra moveant.

ARTICULUS XXXV.

Exemplum modi quo impreſſiones objectorum ſeſe uniunt in glande quæ eſt in medio cerebri.

SIc, exempli gratiâ, ſi videamus aliquod animal ad nos venire, lumen reflexum ab ejus corpore pingit duas illius imagines, ſingulas in ſingulis noſtris oculis; & hæ duæ imagines efformant duas alias operâ nervorum opticorum in ſuperficie interiori cerebri, quæ ſpectat ejus concavitates; tum inde opera ſpirituum quibus hæ cavitates plenæ ſunt, hæ imagines ita radios ſuos emittunt verſus glandulam quam hi ſpiritus ambiunt; ut motus qui quodlibet punctum componit unius harum imaginum, tendat verſus idem punctum glandis, verſus quod tendit motus

qui format punctum alterius imaginis, qui repræſentat eandem partem hujus animalis; quâ ratione ambæ imagines quæ ſunt in cerebro, unicam duntaxat componunt ſuper glandem; quæ agens immediate in animam, oſtendit ipſi figuram hujus animalis.

Articulus XXXVI.

Exemplum modi quo Paſſiones excitantur in anima.

ET præterea ſi hæc figura ſit valde inuſitata & horrenda, id eſt ſi multum ſimilitudinis habeat cum rebus, quæ ante fuerunt noxiæ corpori, excitat in anima Paſſionem Metus, & conſequenter Audaciæ vel Terroris & Pavoris, ſecundùm varium temperamentum corporis aut robur animæ, & prout quiſque antea ſeſe munierit defenſione vel fuga contra res noxias, quarum præſens impreſſio ſimilitudinem refert. Nam id reddit cerebrum ita diſpoſitum in quibuſdam hominibus, ut ſpiritus reflexi ab imagine ſic formata ſuper glandem, inde ſeſe conferant partim in nervos illos qui inſerviunt vertendo tergo & movendis cruribus ad fugam capeſſendam, & partim in eos qui dilatant aut contrahunt ita orificia cordis, aut qui agitant ita alias partes ex quibus ſanguis ad ipſum mittitur, ut hic ſanguis, rarefactus alio modo quam ſolet, mittat ſpiritus ad cerebrum qui apti ſunt nutriendæ & fovendæ Paſſioni Terroris; id eſt qui idonei ſunt ad apertos tenendos, aut ad aperiendum rurſus poros cerebri, qui illos deducunt in eoſdem nervos. Nam eo ipſo quod hi ſpiritus ingrediuntur hos poros, excitant ſpecialem motum in hac glande, qui à natura ad id inſtitutus eſt, ut anima hanc Paſſionem ſentiat. Et quia hi pori referuntur præcipuè ad nervulos qui inſerviunt dilatandis vel contrahendis orificiis cordis, inde fit ut eam anima ſentiat præcipuè, tanquam in corde.

Articulus XXXVII.

Quomodo appareat, eas omnes effici à quodam motu ſpirituum.

ET quia ſimile quippiam accidit in omnibus aliis Paſſionibus, nimirum quod principaliter oriantur à ſpiritibus contentis in cavitatibus cerebri, quatenus curſum ſuum dirigunt verſus nervos, qui inſerviunt dilatationi vel contractioni orificiorum cordis, aut impellendo variè ad ipſum ſanguini qui in aliis partibus eſt, aut quocunque alio modo fovendæ eidem Paſſioni; Hinc clarè intelligi poteſt, quare ſuperius poſuerim in illarum definitione, eas produci per motum aliquem ſpecialem ſpirituum.

Arti-

ARTICULUS XXXVIII.

Exemplum motuum corporis qui comitantur Paſſiones, & ab anima non pendent.

CÆterum eodem modo quo curſus quem capiunt hi ſpiritus verſus nervos cordis, ſufficit ad dandum motum glandulæ, per quem Terror animæ inducitur; ſic etiam per id ſolum, quod quidam ſpiritus eodem tempore tendunt verſus nervos, qui inſerviunt movendis cruribus ad fugiendum, efficiunt alium motum in eadem glande, cujus ope anima ſentit & percipit hanc fugam, quæ hoc modo excitari poteſt in corpore, per ſolam diſpoſitionem organorum ejus, abſque ulla ope animæ.

ARTICULUS XXXIX.

Quomodo eadem cauſa poſſit excitare diverſas Paſſiones in variis hominibus.

EAdem impreſſio quam præſentia objecti terribilis efficit in glande, & quæ inducit Terrorem in quibuſdam hominibus, poteſt excitare in aliis Animoſitatem & Audaciam: cujus rei ratio hæc eſt, quod omnia cerebra non ſint diſpoſita eodem modo, & quod idem motus glandis qui in quibuſdam excitat terrorem, efficiat in aliis ut ſpiritus ſubeant poros cerebri, qui eos deducant partim in nervos qui inſerviunt manibus movendis ad ſeſe tuendum, & partim in illos qui agitant & impellunt ſanguinem verſus cor, eo modo qui requiritur ad producendos ſpiritus aptos continuandæ huic ſui defenſioni, & retinendæ illius voluntati.

ARTICULUS XL.

Quis ſit præcipuus effectus Paſſionum.

ETenim obſervandum, præcipuum effectum in hominibus omnium Paſſionum eſſe, quòd incitent & diſponant eorum animas ad volendum ea ad quæ illæ corpora eorum præparant: Ita ut ſenſus terroris eam ad voluntatem fugiendi incitet, audaciæ verò ad voluntatem certandi, & ſic de aliis.

ARTICULUS XLI.

Quæ ſit potentia animæ reſpectu corporis.

SEd voluntas adeo libera eſt ſuâ naturâ, ut nunquam poſſit cogi; Et ex duabus ſpeciebus cogitationum quas in anima diſtinxi, quarum

aliæ ſunt ejus actiones, nimirum ejus voluntates, aliæ ejus paſſiones, ſumendo illud vocabulum in latiori illa ſignificatione quæ complectitur omnia perceptionum genera; primæ ſunt abſolute in illius poteſtate, nec poſſunt niſi indirecte mutari à corpore; ut è contrario ultimæ abſolute pendent ab actionibus quæ eas producunt, nec poſſunt aliter quam indirecte mutari ab anima, niſi cum ipſamet earum cauſa eſt: Et omnis actio animæ in hoc conſiſtit, quod eo ipſo ſolo quod vult aliquid, efficiat ut glandula cui arctiſſime juncta eſt, ſe moveat modo convenienti ad producendum effectum qui huic voluntati reſpondeat.

Articulus XLII.

Quomodo reperiamus in memoria ea quorum reminiſci volumus.

SIc cum anima vult recordari alicujus rei, hæc voluntas efficit ut glans ſeſe inclinans ſucceſſivè horſum & illorſum, impellat ſpiritus ad varias partes cerebri, uſque dum invenerint eam in qua ſunt veſtigia quæ reliquit objectum cujus volumus recordari. Nam illa veſtigia nihil aliud ſunt quam quod pori cerebri, per quos ſpiritus antea ceperunt ſuum curſum, propter præſentiam hujus objecti acquiſiverint eo pacto facilitatem majorem quam alii, ſeſe rurſus aperiendi eodem modo ſpiritibus qui ad ſe veniunt: Adeo ut hi ſpiritus, reperientes illos poros, eos facilius ſubeant quam alios: qua ratione excitant motum ſpecialem in glande, quæ repræſentat animæ idem objectum, & ipſi indicat, idem illud eſſe cujus recordari volebat.

Articulus XLIII.

Quomodo anima poſſit imaginari, attendere, & movere corpus.

SIc cum imaginari volumus aliquid quod nunquam vidimus, hæc voluntas vim habet movendi glandem modo covenienti ad impellendos ſpiritus verſus eos poros cerebri quorum apertione hoc poteſt repræſentari. Sic cum quis ſuam attentionem ſiſtere vult in conſideratione unius objecti per aliquod tempus, hæc voluntas per illud tempus retinet glandem inclinatam in eandem partem. Sic denique cum incedere volumus, aut alio modo movere noſtrum corpus, hæc voluntas efficit ut glans impellat ſpiritus ad muſculos qui huic rei inſerviunt.

ARTICULUS XLIV.

Unamquamque voluntatem naturaliter junctam eſſe cuidam motui glandis, ſed vel induſtria vel habitu eam aliis poſſe jungi.

ATtamen non ſemper voluntas excitandi in nobis aliquem motum, aut alium quendam effectum, efficere poteſt ut eum excitemus; ſed mutatio in eo contingit prout natura vel habitus varie unicuique cogitationi unumquemque motum glandis conjunxerint. ſic, exempli gratia, ſi quis velit diſponere oculos ſuos ad intuendum objectum remotiſſimum, hæc voluntas efficit ut pupilla ſe dilatet; & ſi velit eos diſponere ad intuendum objectum valde propinquum, hæc voluntas facit ut ſe contrahat: ſed ſi ſolum cogitetur de pupilla dilatanda, nihil proderit ejus rei habere voluntatem; nec enim ideo dilatabitur, quia natura non junxit motum glandis, qui inſervit impellendis ſpiritibus verſus nervum opticum modo convenienti dilatandæ vel contrahendæ pupillæ, cum voluntate eam dilatandi vel contrahendi; ſed demum cum voluntate intuendi objecta remota vel proxima. Et cum inter loquendum ſolum cogitamus de ſenſu illius rei quam dicere volumus, id facit ut moveamus linguam & labra longè celerius & melius quàm ſi cogitaremus ea movere omnibus modis requiſitis ad proferenda eadem verba. Quia habitus quem acquiſivimus cum diſceremus loqui, effecit ut junxerimus actionem animæ, quæ operâ glandis poteſt movere linguam & labia, cum ſignificatione verborum quæ ex his motibus ſequuntur, potius quam cum motibus ipſis.

ARTICULUS XLV.

Quæ ſit animæ poteſtas reſpectu Paſſionum ſuarum.

PAſſiones noſtræ nequeunt etiam directè excitari vel auferri per actionem noſtræ voluntatis, ſed demum indirecte per repræſentationem rerum quæ ſolent jungi paſſionibus quas habere volumus, & quæ contrariæ ſunt iis quas volumus rejicere. ſic ad excitandam in ſe audaciam, & metum auferendum, non ſufficit ejus rei habere voluntatem; ſed incumbendum eſt conſiderationi rationum, objectorum, aut exemplorum, quæ perſuadent, periculum non eſſe magnum; plus ſemper ſecuritatis eſſe in defenſione quàm in fuga; gloriam & gaudium oriri ex victoria, ex fuga vero nihil præter ægritudinem & pudorem, ac ſimilia.

ARTICULUS XLVI.

Quid impediat quominus anima poſſit omnino de ſuis Paſſionibus ſtatuere.

ET ſane datur ratio ſpecialis quæ impedit quominus anima poſſit citò mutare vel ſiſtere ſuas Paſſiones, propter quam ſupra poſui in earum definitione, quòd non ſolum producerentur, ſed etiam conſervarentur & confirmarentur ab aliquo motu ſpeciali ſpirituum: hæc vero ratio eſt, quod ferè ſemper eas comitetur aliqua commotio quæ fit in corde, & per conſequens etiam in toto ſanguine & ſpiritibus; ita ut donec ceſſet hæc commotio, præſentes noſtræ cogitationi maneant, eodem modo quo objecta ſenſibilia illi præſentia ſunt, dum agunt in organa noſtrorum ſenſuum. Et quemadmodum anima, cum valde attenta eſt cuidam alteri rei, poteſt ſe cohibere ab audiendo parvo ſtrepitu, aut parvo dolore ſentiendo, ſed non poteſt pari ratione efficere quin audiat tonitru, vel ſentiat ignem qui comburit manum; ſic facilè poteſt ſuperare minores paſſiones, ſed non vehementiores vel fortiores, niſi poſtquam commotio ſanguinis & ſpirituum ſedata fuerit. Id quod voluntas ad ſummum facere poteſt, dum viget hæc commotio, eſt non conſentire illius effectibus, & cohibere plurimos ex motibus ad quos diſponit corpus: Exempli gratia; ſi ira efficiat ut manus erigatur ad percutiendum, voluntas ordinariò eam continere poteſt; ſi metus incitet crura ad fugam capeſſendam, illa ſiſtere voluntas poteſt; & ſic de aliis.

ARTICULUS XLVII.

In quo conſiſtant conflictus quos vulgo imaginantur inter partem inferiorem & ſuperiorem animæ.

NEc in alio quàm in repugnantia, quæ eſt inter motus quos corpus per ſuos ſpiritus, & anima per ſuam voluntatem, ſimul excitare annituntur in glande, conſiſtunt omnes conflictus quos vulgo imaginantur inter partem inferiorem animæ, quæ ſenſitiva nominatur, & ſuperiorem quæ rationalis eſt, aut inter appetitus naturales & voluntatem. Nobis enim non niſi una ineſt anima: quæ in ſe nullam varietatem partium habet: eadem quæ ſenſitiva eſt, eſt etiam rationalis, & omnes ejus appetitus volitiones ſunt. Error per quem ei imponuntur quaſi in ſcena diverſæ perſonæ; quæ ferè ſemper ſibi mutuo contrariæ ſint, inde

ſolùm

ſoſum proceſſit, quod non bene diſtinctæ fuerint ejus functiones à functionibus corporis, cui ſoli tribuendum eſt id omne quod in nobis poteſt obſervari repugnare noſtræ rationi: Adeò ut nulla hîc alia lucta ſit, niſi quod, cum glandula quæ eſt in medio cerebri, poſſit impelli ex una parte ab anima, & ex alia à ſpiritibus animalibus, qui nil niſi corpora ſunt, ut ſupra dixi, ſæpè eveniat ut hæ duæ impulſiones ſint contrariæ, & ut fortior impediat effectum alterius. Poſſunt autem diſtingui duæ ſpecies motuum excitatorum à ſpiritibus in glande; alii repræſentant animæ objecta quæ movent ſenſus, aut impreſſiones quæ reperiuntur in cerebro, & nulla vi utuntur in ejus voluntatem; alii vero utuntur, nimirum illi qui efficiunt paſſiones vel motus corporis qui eas comitantur. Et quoad primos, etſi impediant actiones animæ, aut impediantur ab illis, attamen quia non directè contrarii ſunt, nulla in illis obſervatur lucta; ſed demum inter ultimos & voluntates quæ illis repugnant: exempli gratia, inter conatum per quem ſpiritus impellunt glandem ad inducendum animæ cupiditatem cujuſdam rei, & illum per quem anima eam repellit voluntate quâ vult eandem rem fugere: Et id præcipuè hanc luctam demonſtrat, quòd cùm voluntas non habeat poteſtatem directe excitandi paſſiones, ut jam dictum fuit, cogatur uti arte, & ſeſe applicare ſucceſſivè conſiderationi variarum rerum: unde ſi accidat, aliquam ex illis habere vim mutandi ad momentum curſum ſpirituum, contingere poteſt, ut quæ ſequitur eâ vi careat, & curſum ſuum illico reſumant, quia diſpoſitio quæ præceſſit in nervis, in corde, & in ſanguine, non eſt mutata; quo fit ut anima eodem ferme tempore ſe impelli ſentiat ad eandem rem appetendam & fugiendam. Et inde ſumpta fuit occaſio imaginandi in illa duas potentias quæ inter ſe pugnent. Attamen poteſt adhuc quidam conflictus concipi, in eo, quod ſæpè eadem cauſa, quæ excitat in anima aliquam Paſſionem, excitet etiam quoſdam motus in corpore, ad quos anima nihil confert, & quos ſiſtit aut ſiſtere conatur quam primum eos obſervat. Ut experientiâ conſtat, cùm id quod excitat metum, efficit quoque ut ſpiritus ingrediantur muſculos qui inſerviunt movendis cruribus ad fugiendum; & ut voluntas audaciæ exercendæ eos ſiſtat.

ARTI-

ARTICULUS XLVIII.

In quo cognoſcatur robur vel imbecillitas animarum; & quodnam infirmiorum ſit vitium.

EX eventu autem horum conflictuum quiſque poteſt cognoſcere robur aut debilitatem ſuæ animæ:nam illi in quibus naturaliter voluntas facilius poteſt vincere Paſſiones, & ſiſtere motus corporis qui eas comitantur, proculdubio habent animas fortiores: ſed nonnulli ſunt qui nunquam poſſunt explorare ſuas vires, quia nunquam pugnare faciunt ſuam voluntatem propriis armis,ſed ſolum iis quæ ipſi præbent aliqui affectus ad reſiſtendum quibuſdam aliis. Mihi propria ejus arma dicuntur, Judicia firma & determinata de cognitione boni & mali, ſecundùm quæ decrevit actiones vitæ ſuæ dirigere. Et animæ omnium maximè imbecilles ſunt,quarum voluntas non ita ſe determinat ad ſequenda certa quædam Judicia, ſed ſe patitur ſemper abduci à præſentibus affectibus; qui cum perſæpè ſibi mutuo contrarii ſint, eam per vices in partes ſuas trahunt, & ipſâ utentes ad ipſammet debellandam, in deploratiſſimo ſtatu animam conſtituunt. ſic cùm Metus repræſentat mortem ut ſummum malum, & quod vitari non poteſt niſi fugâ, ſi ambitio ab alia parte repræſentet infamiam hujus fugæ, ut malum pejus morte; hi duo affectus agitant variè voluntatem, quæ obtemperans modo huic, modo illi, ſibi ipſi perpetuo repugnat, & ſic animam ſervam & miſerrimam reddit.

ARTICULUS XLIX.

Animæ vim non ſufficere abſque cognitione veritatis.

VErum eſt paucos dari homines tam imbecilles & hæſitabundos, ut nihil velint niſi quod ſua præſens paſſio ipſis dictat: plurimi habent judicia determinata, ſecundùm quæ componunt partem ſuarum actionum. Et quamvis ſæpè hæc judicia ſint falſa, imo innitantur quibuſdam paſſionibus, à quibus voluntas antea paſſa eſt ſe vinci aut ſeduci, attamen quoniam ea ſequi pergit, etiam cum abeſt Paſſio quæ illa produxit, conſiderari poſſunt ut propria illius arma, & cogitari, animas robuſtiores vel imbecilliores eſſe, prout poſſunt plus vel minus hæc judicia ſequi, & reſiſtere paſſionibus præſentibus quæ illis contrariæ ſunt. Verumtamen magna differentia eſt inter decreta quæ procedunt ex falſa

ſa quadam opinione, & ea quæ nonniſi cognitione veritatis nituntur: quia ultima hæc ſequentes nunquam procul dubio iſtius conſilii pœnitentia vel dolor ſubibit, cum è contrario ſemper pœnitentia ſequatur priora, poſtquam eorum error retectus eſt.

ARTICULUS L.

Nullam tam imbecillem eſſe animam; quæ non poſſit cum bene dirigitur acquirere poteſtatem abſolutam in ſuas Paſſiones.

PRodeſt vero hîc ſcire, quod ut jam ſupra dictum fuit, etſi unuſquiſque motus glandulæ videatur connexus eſſe per naturam ſingulis ex noſtris cogitationibus ab initio noſtræ vitæ, aliis tamen per habitum jungi poſſit: Ut experientia oſtendit in verbis quæ excitant motus in glande, quæ ſecundùm inſtitutionem naturæ nihil animæ repræſentant præter ſuum ſonum cum voce proferuntur, aut figuram ſuarum literarum cum ſcribuntur, & quæ tamen per habitum qui fuit acquiſitus cogitando de eo quod ſignificant, poſtquam auditus fuerit eorum ſonus, aut eorum literæ inſpectæ, ſolent efficere ut concipiatur hæc ſignificatio potius quam figura literarum aut ſonus ſyllabarum. Prodeſt etiam ſcire, quod etſi motus tam glandis quam ſpirituum & cerebri, qui repræſentant animæ certa quædam objecta, ſint naturaliter juncti cum iis qui excitant in illa quaſdam Paſſiones, poſſint tamen per habitum inde ſeparari, & jungi aliis valdè differentibus; Imò quod hic habitus poſſit acquiri per unicam actionem, nec longum uſum poſtulet. Sic cum reperitur ex inopinato res quædam valde ſordida in cibo qui magno cum appetitu comedebatur, inopinatus ille caſus ita poteſt mutare diſpoſitionem cerebri ut poſtea nequeat videri talis cibus niſi cum horrore, cùm antea comederetur cum delectatione. Quin idem in beſtiis poteſt obſervari: nam etſi ratione careant & forte omni cogitatione, omnes tamen motus ſpirituum & glandis qui excitant in nobis Paſſiones, in illis quoque ſunt, & inſerviunt conſervandis & confirmandis, non ut in nobis, Affectibus, ſed motibus nervorum & muſculorum qui eos comitari ſolent. Sic cum canis videt perdicem, naturaliter fertur ut in eam incurrat; & cum audit ſclopetum diſplodi, ille ſtrepitus naturaliter eum ad fugam incitat; attamen ordinario ita inſtituuntur canes venatici, ut viſâ perdice ſubſiſtant, & ad diſploſionis ſtrepitum, quem poſtea audiunt, ad eam currant. Hæc autem ſcire refert, ut quiſque contendat regere ſuos Affectus: Nam cum haud ita magnâ induſtriâ mutari poſſint

motus cerebri in animalibus ratione deſtitutis, evidens eſt, id minus in hominibus poſſe fieri, & eos ipſos qui imbecilliores animas habent poſſe acquirere imperium abſolutiſſimum in omnes ſuas Paſſiones, ſi ſat induſtriæ adhiberetur ad eos inſtituendos & dirigendos.

PASSIONES ANIMÆ;

SECUNDA PARS.

De numero & ordine Paſſionum, & explicatio ſex Primitivarum.

Articulus LI.

Quænam ſint primæ Paſſionum cauſæ.

Conſtat ex ſuperioribus, ultimam & proximam cauſam Paſſionum animæ, non aliam eſſe quàm agitationem quâ ſpiritus movent glandulam quæ eſt in medio cerebri. Verum id non ſufficit eis à ſe mutuo diſtinguendis: Inquirendum in earum origines, & examinandæ ſunt primæ illarum cauſæ. Quamvis autem quandoque excitari poſſint ab actione animæ ſe determinantis ad hæc vel illa objecta concipienda; quin etiam à ſolo corporis temperamento, aut impreſſionibus quæ caſu occurrunt in cerebro; ut accidit cum nos ita vel triſtes vel lætos ſentimus, ut cauſam hujus triſtitiæ aut lætitiæ nequeamus aſſignare: Apparet tamen ex prædictis, eaſdem omnes poſſe excitari ab objectis quæ movent ſenſus, & hæc objecta eſſe earum cauſas frequentiores & magis principales. Unde ſequitur, quod ad eas omnes reperiendas, ſufficiat conſiderare omnes effectus horum objectorum.

Articulus LII.

Quinam ſit earum uſus: & quomodo enumerari poſſint.

Ad hæc obſervo, objecta quæ movent ſenſus, non excitare in nobis varios Affectus ratione omnium varietatum quas habent, ſed ſolùm

lum ratione variorum modorum quibus nobis vel prodeſſe vel nocere, aut in genere ad nos ſpectare poſſunt: Et uſum omnium Paſſionum in eo ſolo conſiſtere, quòd diſponant animam ad res eas expetendas, quas natura nobis dictat eſſe utiles, & perſiſtendum in ea voluntate; prout etiam eadem agitatio ſpirituum, quæ ſolet eas producere, diſponit corpus ad motus qui inſerviunt earundem rerum executioni. Ideo qui illas enumeraturus eſt, debet duntaxat ordine examinare quot variis modis, qui ad nos ſpectent, poſſint noſtri ſenſus moveri à ſuis objectis. Hîc igitur enumerabo præcipuas Paſſiones, ſecundùm ordinem quo ita poſſunt reperiri.

Ordo & enumeratio Paſſionum.

ARTICULUS LIII.

Admiratio.

QUamprimum nobis occurrit aliquod inſolitum objectum, & quod novum eſſe judicamus, aut valdè differens ab eo quod antea noveramus, vel ſupponebamus eſſe debere, id efficit ut illud admiremur & eo percellamur. Et quia hoc contingere poteſt antequam ullo modo cognoſcamus num illud objectum ſit nobis conveniens nec ne, *Admiratio* mihi videtur eſſe prima omnium Paſſionum. Nec habet contrarium; quia ſi objectum quod ſeſe offert, nihil in ſe habeat inſoliti, eo nullo modo commovemur, & illud abſque Paſſione conſideramus.

ARTICULUS LIV.

Æſtimatio & Contemptus, Generoſitas aut Superbia, & Humilitas aut Abjectio.

ADmirationi juncta eſt *Æſtimatio* vel *Contemptus*, prout vel magnitudinem vel parvitatem objecti admiramur: Eodemque modo poſſumus noſmet ipſos vel æſtimare vel contemnere: unde oriuntur Paſſiones, & conſequenter Habitus *Magnanimitatis* aut *Superbiæ*, & *Humilitatis* vel *Abjectionis*.

Articulus LV.
Veneratio & Deſpectus.

Verum cum magni facimus vel parvi facimus alia objecta, quæ conſideramus ut liberas cauſas capaces benè vel malè agendi, ab æſtimatione procedit *Veneratio*, & à ſimplici parvi æſtimatione *Deſpectus.*

Articulus LVI.
Amor & Odium.

Omnes autem præcedentes Paſſiones poſſunt ita in nobis excitari, ut nullo modo deprehendamus utrum objectum, quod eas excitat, bonum ſit vel malum. Verùm cum aliquid ut bonum reſpectu noſtri, id eſt ut nobis conveniens, nobis repræſentatur, id ſui *Amorem* excitat; Et cum nobis offertur ut malum aut noxium, id nos ſtimulat ad *Odium.*

Articulus LVII.
Cupiditas.

Ab eadem conſideratione boni & mali naſcuntur cæteræ Paſſiones; ſed eas in ordinem redacturus diſtinguo tempora, & conſiderans eas multo magis nos ferre in futuri, quam præſentis vel præteriti conſiderationem, ordior à *Cupiditate.* Non ſolùm enim cùm appetitur acquiſitio boni quod adhuc abeſt, aut evitatio mali quod judicatur evenire poſſe, verum etiam cum ſolùm exoptatur conſervatio cujuſdam boni aut abſentia cujuſdam mali, quò demum extendi hæc Paſſio poteſt, liquet, eam ſemper futurum reſpicere.

Articulus LVIII.
Spes, Metus, Zelotypia, Securitas, & Deſperatio.

Sufficit cogitare, acquiſitionem boni vel fugam mali poſſibilem eſſe, ut illius cupiditas excitetur; ſed cùm præterea conſideratur num facile vel difficile ſit rem cupitam obtinere, id quod nobis magnam rei conſequendæ facilitatem repræſentat; excitat *Spem*; & id quod ejuſdem potiundæ difficultatem repræſentat excitat *Timorem*, cujus *Zelotypia* ſpecies eſt. Et cum ſpes ſumma eſt, mutat naturam, & vocatur *Securitas*, ſive *Fiducia*, prout è contrario extremus metus fit *Deſperatio.*

Arti-

ARTICULUS LIX.

Animi fluctuatio, Animoſitas, Audacia, Æmulatio, Puſillanimitas, & Conſternatio.

ATque ſic poſſumus ſperare & metuere, licet eventus rei expectatæ à nobis nullo modo pendeat; Verum ubi offertur ut pendens à nobis, difficultas ſubeſſe poteſt in electione mediorum aut in executione. A prima procedit *Animi fluctuatio*, quâ diſponimur ad deliberandum & conſultandum: Ultimæ ſeſe opponit *Animoſitas* aut *Audacia*, cujus *Æmulatio* ſpecies eſt. Et *Puſillanimitas* contraria Animoſitati eſt, ſicut *Terror* aut *Conſternatio* Audaciæ.

ARTICULUS LX.

Syntereſis.

UBi vero quis ſe determinaverit ad quampiam actionem, nondum Animi fluctuatione ſive hæſitatione depoſita, id producit *Synterefin* ſive conſcientiæ *morſum*, qui non reſpicit futurum ut affectus præcedentes, ſed præſens aut præteritum.

ARTICULUS LXI.

Gaudium & Triſtitia.

ET conſideratio præſentis boni excitat in nobis *Gaudium*; præſentis mali, *Triſtitiam*; cum bonum vel malum nobis proponitur ceu ad nos ſpectans.

ARTICULUS LXII.

Irriſio, Invidia, Commiſeratio.

SEd cum nobis proponitur ut pertinens ad alios homines, eos dignos vel indignos illius exiſtimare poſſumus: Ubi digni illius à nobis reputantur, id nullam in nobis aliam paſſionem præter Lætitiam excitat, quatenus nobis volupe eſt videre res evenire ut convenit: ſolummodo cum hac differentia, quod Lætitia quæ venit ex bono ſeria ſit; eam verò quæ venit ex malo comitetur irriſio. Sed ſi eos indignos alterutrius exiſtimaverimus, bonum excitat *Invidiam*, & malum *Commiſerationem*,

quæ ſunt ſpecies Triſtitiæ. Quin etiam obſervandum, eaſdem Paſſiones quæ referuntur ad bona vel mala præſentia, poſſe ſæpè etiam referri ad futura, quatenus præconcepta opinio de eorum futuritione illa repræſentat ut præſentia.

ARTICULUS LXIII.

Acquieſcentia in ſe ipſo, & Pœnitentia.

POſſumus quoque conſiderare cauſam boni aut mali, tam præſentis quam præteriti. Et bonum, quod à nobis ipſis præſtitum fuit, dat nobis acquieſcentiam interiorem, quæ omnium aliarum Paſſionum dulciſſima eſt; cum è contrario malum excitet *Pœnitentiam*, quæ omnium amariſſima eſt.

ARTICULUS LXIV.

Favor & Gratitudo.

SEd bonum quod præſtitum fuit ab aliis, efficit ut illos *Favore* proſequamur, quamvis id nobis factum non ſit: At ſi nobis, favori jungimus *Grati* animi officium.

ARTICULUS LXV.

Indignatio & Ira.

SImili ratione malum ab aliis patratum, cùm ad nos non refertur, efficit ſolum ut illis *Indignemur*; ſed cum refertur ad nos, movet etiam *Iram*.

ARTICULUS LXVI.

Gloria & Pudor.

BOnum inſuper quod eſt vel quod fuit in nobis, ſi referatur ad opinionem quam alii de eo concipere poſſunt, excitat in nobis *Gloriam*; & malum, *Pudorem*.

ARTICULUS LXVII.

Faſtidium, Cordolium ex bonis quæ perierunt, & Hilaritas.

ET quandoque duratio boni gignit *Satietatem* ſive *Faſtidium*, cùm mali duratio minuat *Triſtitiam*. Denique ex bono præterito naſcitur

tur *Cordolium*, quod ſpecies Triſtitiæ eſt; & ex malo præterito *Hilaritas*, quæ eſt ſpecies Lætitiæ.

ARTICULUS LXVIII.

Cur hæc enumeratio Paſſionum differat ab ea quæ vulgo recepta eſt.

ECce ordo qui mihi videtur optimus enumerandis Paſſionibus; in quo non neſcio me recedere ab opinione eorum omnium qui de illis antehac ſcripſerunt; ſed non abſque ſontica cauſa: Nam derivant ſuam enumerationem ex eo quod diſtinguunt in parte ſenſitiva animæ duos appetitus, quorum unum vocant *Concupiſcibilem*, alterum *Iraſcibilem*. Et quoniam nullam in anima agnoſco diſtinctionem partium, ut ſupra dixi, id mihi videtur nihil aliud ſignificare quam quod habeat duas facultates; unam concupiſcendi, alteram iraſcendi: ſed cum ſimiliter habeat facultates admirandi, amandi, ſperandi, metuendi, atque ſic in ſe recipiendi ſingulos alios Affectus, aut ea agendi ad quæ hi Affectus eam impellunt, non video cur voluerint eas omnes referre ad Concupiſcentiam vel Iram. Adde quod eorum enumeratio non comprehendit omnes præcipuas Paſſiones, ut hanc meam credo facere. De præcipuis ſolùm loquor, quia plures aliæ ſpecialiores adhuc poſſent diſtingui: & earum numerus indefinitus eſt.

ARTICULUS LXIX.

Non dari niſi ſex Primitivas Paſſiones.

VErum numerus ſimplicium & primitivarum non eſt adeo magnus. Si enim percurramus eas omnes quas enumeravi, facile poterit obſervari, ſex tantùm tales eſſe, nimirum Admirationem, Amorem, Odium, Cupiditatem, Lætitiam & Mœrorem: & cæteras omnes componi ex quibuſdam harum ſex, aut earum eſſe ſpecies. Idcirco ne earum multitudo intricet Lectores, tractabo hîc ſeparatim de his ſex Primitivis, & poſtea oſtendam quomodo cæteræ omnes ab illis originem trahant.

Articulus LXX.

De Admiratione.

Ejus definitio & cauſa.

ADmiratio eſt ſubitanea animæ occupatio, quâ fertur in conſiderationem attentam objectorum quæ ipſi videntur rara & extraordinaria. Sic autem primum producitur ab impreſſione quæ extat in cerebro, quæque repræſentat objectum ut rarum, & per conſequens dignum maximâ conſideratione; tum deinde per motum ſpirituum qui diſpoſiti ſunt ab hac impreſſione, ut magna vi tendant verſus locum cerebri in quo eſt, ad eam ibi corroborandam & conſervandam; prout quoque ab ipſa diſponuntur ad tranſeundum inde in muſculos, qui inſerviunt retinendis organis ſenſuum in eodem ſitu in quo ſunt, ut ab illis inſuper conſervetur, ſi modo per illos formata fuerit.

Articulus LXXI.

Nullam mutationem accidere in corde vel in ſanguine in hac Paſſione.

ET huic Paſſioni hoc ſpeciatim convenit, quod obſervari nequeat, ullam mutationem in corde & in ſanguine, ut in aliis affectibus evenit, eam comitari. Cujus rei ratio eſt, quod cum non habeat bonum vel malum pro objecto, ſed ſolummodò cognitionem rei quam miramur, nullam etiam relationem habeat cum corde & ſanguine, à quibus pendet omne bonum corporis, ſed ſolummodò cum cerebro, in quo ſunt organa ſenſuum quæ inſerviunt huic cognitioni.

Articulus LXXII.

In quo conſiſtat vis Admirationis.

ID quod non impedit quominus magnam vim habeat, propter repentinam occupationem, id eſt, adventum ſubitaneum & inopinatum impreſſionis qui mutat motum ſpirituum: quæ occupatio repentina, propria & ſpecialis eſt huic Paſſioni; adeo ut, cùm in aliis reperitur, quemadmodum ſolet reperiri ferè in omnibus, & eas augere, id ideo eveniat quod illis Admiratio juncta ſit. Ejus autem vis pendet ex duabus

rebus,

rebus, nimirum novitate, & quod motus quem efficit ſit ab initio ἐν ἀκμῇ, ſeu omne ſuum robur habeat. Nam certum eſt, talem motum efficaciorem eſſe iis qui, cum primo debiles ſint, nec creſcant niſi paulatim, poſſunt facile averti: certum quoque eſt, objecta ſenſuum quæ ſunt nova, tangere cerebrum in quibuſdam partibus, in quibus tangi non ſolet; quæ partes teneriores cùm ſint aut minùs firmæ iis quas agitatio frequens induravit, id auget effectus motuum quos ibi excitant. Quod incredibile nemini videbitur, ſi conſideretur, parem eſſe rationem, quæ facit ut cum plantæ noſtrorum pedum aſſuetæ ſint tactui ſatis aſpero, ob gravitatem corporis quod portant, parum ſentiamus hunc tactum cum incedimus, cum è contrario alius longè mollior & lenior quo titillantur, nobis fermè intolerabilis ſit, ideo ſolum quia nobis ordinarius non eſt.

ARTICULUS LXXIII.

Quid ſit Stupor.

ET hæc Occupatio repentina tantum poteſt ad efficiendum, ut ſpiritus, qui ſunt in cavitatibus cerebri, ſuos curſus capiant verſus locum in quo eſt impreſſio objecti quod miramur, ut eos omnes quandoque eo impellat, & efficiat ut adeo ſint occupati in conſervanda hac impreſſione, ut alii nulli inde in muſculos tranſeant, aut ullo modo deflectant à primis veſtigiis quæ ſequuti ſunt in cerebro: unde fit ut totum corpus immobile maneat inſtar ſtatuæ, & nonniſi prima quæ ſe obtulerat objecti facies poſſit obſervari, neque per conſequens acquiri ſpecialior ejus cognitio. Atque iſtud eſt quod vulgo dicitur *ſtupere* vel *attonitum eſſe*; Eſtque *Stupor* exceſſus Admirationis, qui nunquam niſi malus eſſe poteſt.

ARTICULUS LXXIV.

Cui uſui inſerviant omnes Paſſiones, & cui noceant.

FAcile autem eſt cognoſcere ex iis quæ ſupra dicta fuerunt, utilitatem omnium Paſſionum in eo demum conſiſtere, quod confirment & perſeverare faciant in anima cogitationes quas ei bonum eſt conſervare, & quæ alioquin facilè poſſent obliterari: prout etiam omne malum quod efficere poſſunt in eo ſitum eſt, quod confirment & conſervent has cogitationes plus quàm expedit, aut alias confirment & conſervent quibus immanere bonum non eſt.

ARTICULUS LXXV.

Ad quid ſpecialiter inſerviat Admiratio.

AC ſpeciatim de Admiratione poteſt dici, eam eſſe utilem in eo quod efficit ut diſcamus & retineamus in memoria noſtra ea quæ antea ignoravimus. Nihil enim miramur niſi quod nobis videtur rarum & extraordinarium. Et nihil nobis tale poteſt videri niſi quia id ignoravimus, aut etiam quia differt ab iis quæ ſcivimus: nam ex hac differentia fit ut extraordinarium dicatur. Quamvis autem id quod antea nobis ignotum erat, ſe recenter offerat noſtro Intellectui, aut noſtris ſenſibus, non ideo tamen illud in noſtra memoria retinemus, niſi Idea quam ejus habemus corroboretur in noſtro cerebro per aliquam Paſſionem, aut etiam per applicationem noſtri Intellectus, quem voluntas noſtra determinat ad attentionem & reflexionem ſpecialem. Et aliæ Paſſiones eo facere poſſunt, ut ea obſerventur quæ apparent bona vel mala; ſed ſola illa admiramur quæ rara videntur. Quare videmus, eos, qui nullâ inclinatione naturali ad hanc Paſſionem feruntur, vulgo valde indoctos eſſe.

ARTICULUS LXXVI.

In qua illa nocere poſſit. Et quomodo ejus defectus poſſit ſuppleri, & corrigi exceſſus.

SEd ſæpius evenit ut potius nimis miremur & percellamur, iis rebus obſervatis quæ vel nullam vel fere nullam conſiderationem merentur, quàm, ut non ſatis admiremur: Quod ſane omnino poteſt auferre aut pervertere uſum rationis. Idcirco etſi proſit, natum eſſe cum aliqua inclinatione ad hanc Paſſionem, quod ſic diſponamur ad acquiſitionem ſcientiarum, debemus tamen poſtmodum conari eam excutere quantum in nobis eſt. Nam facile eſt ſupplere ejus defectum per reflexionem & attentionem ſpecialem, ad quam voluntas noſtra ſemper poteſt obligare intellectum noſtrum, cum judicamus rem quæ ſeſe offert id exigere. Sed nullum aliud remedium eſt prævertendæ nimiæ admirationi, quam acquirere cognitionem plurimarum rerum, & ſeſe exercere in Theoria omnium earum quæ rariores & magis inuſitatæ poſſunt videri.

ARTICULUS LXXVII.

Quod nec ſtupidiores, nec doctiores, in Admirationem magis ferantur.

CÆterum etſi ſoli hebetes & ſtupidi non ferantur naturaliter in Admirationem, non inde ſequitur, ſapientiores in eam, procliviores eſſe: ſed id maxime iis contingit, qui etſi ingenio non ſint deſtituti, non tamen magnificè nimis de ſua eruditione ſentiunt.

ARTICULUS LXXVIII.

Ejus exceſſum poſſe abire in Habitum, ubi ejus correctio negligitur.

ETſi verò hæc Paſſio videatur uſu minui, quia quò plura occurrunt rara quæ miremur, eò magis aſſueſcimus deſinere ea mirari, & cogitare cætera omnia quæ poſtmodum offerri poſſunt eſſe vulgaria; Attamen cum excedit, & efficit ut ſiſtatur attentio in ſola prima imagine objectorum quæ ſeſe obtulerunt, nullâ ulteriori cognitione eorum comparatâ, poſt ſe relinquit habitum, qui diſponit animam ad ſubſiſtendum eodem modo in omnibus aliis objectis quæ ſe ſe offerunt, ſi modo ei aliquantulum nova appareant. Atque id eſt quod fovet diutius morbum eorum qui cœcè curioſi ſunt, id eſt, qui inquirunt in rara eo ſolum fine ut ea mirentur, non ut ea cognoſcant; nam paulatim ita fiunt miriones, ut nullius momenti res non minus poſſint eos detinere, quàm illæ quarum inquiſitio longè utilior foret.

ARTICULUS LXXIX.

Definitiones Amoris & Odii.

AMor eſt commotio animæ, producta à motu ſpirituum, qui eam incitat ad ſe voluntate jungendum objectis quæ ipſi convenientia videntur. Et *Odium* eſt commotio producta à ſpiritibus, quæ animam ad id incitat ut velit ſeparari ab objectis quæ illi offeruntur ut noxia. Dico, has commotiones productas eſſe à ſpiritibus, quò diſtinguam Amorem & Odium, quæ ſunt Paſſiones & pendent à corpore, tam à Judiciis, quæ etiam eò ferunt animam ut ſe ultro jungat rebus quas exiſtimat bonas, & ſe ſeparet ab eis quas exiſtimat malas, quàm à Commotionibus illis quas hæc ſola Judicia excitant in anima.

ARTICULUS LXXX.

Quid ſit, ſe jungere vel ſeparare voluntate.

CÆterum voce *Voluntatis* non hîc intelligo Cupiditatem, quæ eſt ſpecialis Paſſio, & futurum reſpicit, ſed conſenſum, per quem nos conſideramus ceu jam junctos rei amatæ, concepto quodam veluti toto, cujus nos nonniſi partem unam eſſe arbitremur, & rem amatam alteram. Ut è contrario in odio nos conſideramus ſolos ut totum, penitus ſeparatum à re quam averſamur.

ARTICULUS LXXXI.

De diſtinctione ſolita fieri inter Amatorem Concupiſcentiæ & Benevolentiæ.

DIſtinguunt autem vulgo duas ſpecies Amoris: Quarum prima vocatur Amor *benevolentiæ*, id eſt, qui incitat ad bene volendum rei quam amamus; Altera vocatur Amor *concupiſcentiæ*, id eſt, qui efficit ut rem amatam cupiamus. Sed mihi videtur hæc diſtinctio reſpicere ſolum effectus Amoris, non ejus eſſentiam: Nam quamprimum quis ſe voluntate junxerit cuidam objecto, cujuſcunque demum naturæ fuerit, benevolentiâ quoque fertur in illud, id eſt, ei quoque voluntate jungit res quas ipſi convenientes credit: qui unus eſt ex præcipuis Amoris effectis. Et, ſi judicetur bonum fore illud poſſidere, aut ipſi aſſociari alio modo quam voluntate, appetitur: quod etiam inter frequentiores Amoris effectus cenſeri debet.

ARTICULUS LXXXII.

Quomodo Paſſiones valde differentes conveniant in eo quod Amoris participes ſunt.

NEc etiam opus eſt diſtinguere tot ſpecies Amoris, quot ſunt varia objecta quæ poſſunt amari. Nam exempli gratia, etſi Paſſiones quibus ambitioſus fertur ad gloriam, avarus ad opes, ebrioſus ad vinum, libidinoſus ad mulierem quam vult comprimere, vir honeſtus ad amicum ſuum vel ſuam amaſiam, & bonus pater ad ſuos liberos, inter ſe multum differant, tamen in eo quod ex Amore participant ſimiles ſunt. Sed quatuor priorum Amor non aliud ſpectat quam poſſeſſionem

objecto-

objectorum ad quæ ipſorum fertur Paſſio, nihilque habent Amoris pro objectis ipſis, ſed cupiditatem duntaxat quibuſdam aliis ſpecialibus paſſionibus commixtam. Cum è contrario Amor quo fertur bonus parens in ſuos liberos adeo purus ſit, ut nihil ab ipſis conſequi cupiat, nec eos aliter poſſidere velit quàm jam habet; vel illis jungi arctius quam jam eſt; ſed eos conſiderans tanquam alios ſe ipſos, quærit eorum bonum ut ſuum proprium; quin etiam majori cum cura, utpote cum concipiat, ſe & illos unum totum conſtituere, cujus melior pars ipſe non ſit, ſæpe eorum utilitatem ſuæ præfert, nec metuit ſe perdere ut eos ſervet. Dilectio quâ honeſti viri proſequuntur ſuos amicos ejuſdem eſt naturæ, etſi raro ejuſdem perfectionis. Ea quoque, quâ erga ſuam amaſiam feruntur, multum illius participat, ſed etiam aliquantulum alterius.

ARTICULUS LXXXIII.

De differentia quæ eſt inter ſimplicem Benevolentiam, Amicitiam, & Devotionem.

POteſt, meo judicio, meliori cum ratione diſtingui Amor, ſecundùm æſtimationem in qua ſit res amata ipſiuſmet amantis reſpectu. Nam cum minoris ſit à quopiam objectum amoris ſe ipſo, ſimplex eſt Propenſio vel *Benevolentia*. cum amans illud æquè ac ſe æſtimat, id vocatur *Amicitia*. & cum majoris facit, illa Paſſio poteſt nominari *Devotio*. Ita poteſt amari flos, avis, equus; verum niſi mens planè læva fuerit, Amicitiâ nemo niſi erga homines ferri poteſt: qui adeo ſunt objectum hujus Paſſionis, ut nemo ita imperfectus detur quin cum ipſo perfectiſſimæ amicitiæ nexu vinciri queat alter, qui putaverit, ſe ab ipſo amari, & animam verè nobilem & generoſam habuerit; juxta id quod explicabitur inferiùs in Art. 154 & 156. Quod attinet Devotionem, ipſius principale objectum procul dubio eſt ſupremum Numen, erga quod non poteſt non eſſe devotus qui illud ut oportet cognoverit. Sed poteſt quoque Devotio ferri in Principem, in Patriam, in Civitatem ubi habitat, imo in privatum quempiam, quem quis pluris quàm ſe ipſum fecerit. Differentia autem quæ eſt inter has tres ſpecies Amoris apparet præcipuè ex eorum effectibus. Cum enim in ſingulis amans ſe conſideret ut junctum & unitum rei amatæ, ſemper paratus eſt deſerere minimam partem totius quod cum illa conſtituit, ad conſervandam alteram. Unde fit ut in ſimplici Benevolentia ſemper amans ſe ipſum

præferat rei amatæ; Sed è contrario in Devotione adeo ſemper ſibi præfert rem amatam, ut non metuat mori ejus conſervandæ ſtudio. Cujus ſæpè viſa fuerunt exempla in iis qui ſeſe ultro expoſuerunt morti certæ pro defenſione ſui Principis aut ſuæ Civitatis, imo aliquando pro privatis hominibus quibus ſe ſpeciatim devoverant.

ARTICULUS LXXXIV.

Non tot eſſe Odii ſpecies quot Amoris.

CÆterum quamvis Odium directe opponatur Amori, tamen non diſtinguitur in tot ſpecies, eo quod non ita obſervatur differentia quæ eſt inter mala à quibus voluntate ſeparamur, quam ea quæ inter bona quibus jungimur.

ARTICULUS LXXXV.

De Complacentia & Horrore.

UNicam tantum diſtinctionem notatu dignam reperio, quæ ſit par in utroque. Conſiſtit autem in eo quod objecta, tam Amoris quàm Odii, poſſint repræſentari animæ per ſenſus externos, aut per internos, & propriam ſuam rationem. Nam vulgo vocamus bonum aut malum, quod ſenſus noſtri interni aut ratio noſtra facit ut conveniens nobis eſſe judicemus, vel contrarium noſtræ naturæ; ſed vocamus pulchrum aut deformè, quod ita nobis repræſentatur per ſenſus noſtros externos, præcipuè per viſum, qui ſolus hac in re præpollet cæteris. Unde naſcuntur duæ ſpecies Amoris, ea nempe quæ fertur in res bonas, & ea quæ fertur in pulchras, cui nomen *Complacentiæ* dari poteſt, ne cum alia confundatur; vel etiam cum Cupiditate, cui nomen Amoris ſæpè tribuitur. Et inde naſcuntur eodem modo duo genera Odii: quorum alterum refertur ad mala; alterum ad deformia: & hoc diſtinctionis ergò poteſt appellari *Horror* aut *Averſio*. Verum hîc inprimis notandum, has Paſſiones Complacentiæ & Horroris ſolere violentiores eſſe cæteris ſpeciebus Amoris aut Odii, quia quod ad animam venit per ſenſus, eam magis afficit, quàm quod illi repræſentatur à ratione; licet ut plurimum minus habeant veritatis; adeo ut hæ ex omnibus Paſſionibus magis fallant, & diligentius cavendæ ſint.

ARTICULUS LXXXVI.

Definitio Cupiditatis.

PAſſio *Cupiditatis* eſt agitatio animæ producta à ſpiritibus, per quam diſponitur ad volendum in futurum res quas ſibi repræſentat convenientes. Ita non ſolum appetitur præſentia boni abſentis, ſed etiam conſervatio præſentis: Quinimo abſentia mali, tam ejus quod jam habetur, quàm illius quod creditur poſſe in futurum evenire.

ARTICULUS LXXXVII.

Cupiditatem eſſe Paſſionem quæ non habet contrarium.

SCio equidem, vulgo in ſcholis opponi Paſſionem quæ tendit in bonum, & quæ ſola nominatur *Cupiditas* vel *Deſiderium*, ei quæ tendit ad fugam mali, quæ vocatur *Averſio*. Sed cum nullum detur bonum cujus privatio malum non ſit, nec ullum malum, ceu quid poſitivi conſideratum, cujus privatio non ſit bonum; & cùm quærendo, exempli gratiâ, divitias, neceſſariò fugiatur paupertas, ac fugiendo morbos, quæratur ſanitas, & ſic de aliis, mihi videtur, eundem ſemper eſſe motum, qui ſimul fert ad proſecutionem boni & ad fugam mali quod ipſi contrarium eſt. Obſervo ſolummodo in illis hanc differentiam, quod cupiditatem, cùm tendit ad aliquod bonum, comitentur Amor, tum Spes & Lætitia: ſed cum eadem Cupiditas tendit ad fugam mali huic bono contrarii, illam comitentur Odium, Metus & Triſtitia; unde fit ut eam ſibimetipſi contrariam eſſe judicemus: ſed ſi conſideretur cum æqualiter refertur eodem tempore ad quoddam bonum ut illud quærat, & ad malum oppoſitum ut illud vitet, evidenter apparere poterit unicam eſſe Paſſionem quæ præſtat utrumque.

ARTICULUS LXXXVIII.

Quæ ſint ejus diverſæ ſpecies.

PRæſtaret potius diſtinguere Cupiditatem in tot diverſas ſpecies, quot varia ſunt objecta quæ quæruntur. Nam exempli gratiâ *Curioſitas*, quæ nihil aliud eſt quàm cupiditas cognoſcendi, differt multum à cupiditate *gloriæ*; & hæc à *Vindictæ* appetitu; & ſic de aliis. Sed ſufficit hîc ſcire, tot illius eſſe ſpecies, quot ſunt Amoris aut Odii; &

notatu

notatu digniores ac validiores eas eſſe quæ naſcuntur ex Complacentia & Horrore.

Articulus LXXXIX.

Qualis ſit cupiditas quæ ex Horrore naſcitur.

ETſi autem una tantum ſit cupiditas quæ tendit ad proſecutionem boni, & fugam mali ipſi contrarii, ut dictum fuit, non ideo tamen ea quæ naſcitur ex Complacentia, minus differt ab illa quæ oritur ex Horrore. Nam hæc Complacentia & hic Horror, quæ revera contraria ſunt, non ſunt illud bonum & malum quæ pro objectis ſunt his cupiditatibus, ſed ſolummodò duæ commotiones animæ, quæ eam diſponunt ad quærendum duas res valde differentes. Scilicet Horror à natura inſtitutus eſt ad repræſentandum animæ mortem ſubitaneam & inopinatam; adeo ut quamvis aliquando vel ſolus tactus vermiculi, aut ſtrepitus folii tremuli, aut umbra noſtra Horrorem incutiat, primo obtutu tantum commotionis ſentiamus, ac ſi quoddam periculum evidens mortis ſeſe ſenſibus offerret; Quod producit ſubitò agitationem, quæ efficit ut anima explicet omnes ſuas vires ad vitandam tam præſentem perniciem: hæc ſpecies ea eſt cupiditatis quæ vulgo appellatur Fuga aut Averſio.

Articulus XC.

Qualis ſit illa quæ naſcitur ex Complacentia.

COntra *Complacentia* eſt ſpecialiter inſtituta à Natura ad repræſentandam fruitionem ejus quod arridet, ut ſummum bonorum quæ ad hominem pertinent; quod efficit ut ea fruitio enixè cupiatur. Verum eſt dari varias Complacentiæ ſpecies, nec cupiditates omnes quæ ex illis naſcuntur eſſe æqualiter potentes. Nam exempli gratia, pulchritudo florum nos ſolummodò ad eos intuendos incitat, & fructuum ad eos comedendos; ſed præcipua eſt quæ provenit à perfectionibus quas quis imaginatur in aliqua perſona quam credit poſſe fieri alterum ſe ipſum; nam cum diſcrimine ſexus, quem natura inter homines ut inter animalia bruta poſuit, quaſdam etiam collocavit impreſſiones in cerebro, quæ faciunt ut certa quadam ætate, & certo quodam tempore, nos conſideremus ut imperfectos, & ceu nonniſi mediam partem conſtituentes unius totius, cujus perſona alterius ſexus debeat eſſe altera

pars;

pars; ita ut acquiſitio hujus mediæ partis confusè repræſentetur à Natura ut maximum omnium quæ excogitari poſſunt bonorum. Et quamvis conſpiciantur plures aliæ perſonæ illius alterius ſexus, non ideo tamen exoptantur plures eodem tempore, quia Natura non facit imaginari, plus unâ mediâ parte opus eſſe; ſed ubi obſervatur, aliquid in una, quod magis arridet, quam quæ deprehenduntur eodem tempore in aliis, id determinat animam, ut ſentiat pro illa ſola omnem inclinationem, quam Natura ipſi dat ad quærendum bonum illud quod ipſi repræſentat ut maximum quo frui poſſit. Et hæc inclinatio aut hæc cupiditas quæ ſic naſcitur ex Complacentia, nomine Amoris frequentius exprimitur, quàm ille ipſe Affectus Amoris, qui ſupra fuit deſcriptus: habet etiam inſolentiores effectus; & is eſt qui ſuppeditat præcipuam materiam Fabulonibus & Poëtis.

ARTICULUS XCI.

Definitio Lætitiæ.

LÆtitia eſt jucunda commotio animæ, in qua conſiſtit poſſeſſio boni quod impreſſiones cerebri ei repræſentant ut ſuum. Dico, in hac commotione conſiſtere poſſeſſionem boni; nam revera anima nullum alium fructum percipit omnium bonorum quæ poſſidet; & dum nullam ex illis capit Lætitam, dici poteſt quod illis non magis fruatur quam ſi ea non poſſideret. Addo etiam, eſſe bonum quod impreſſiones cerebri ipſi repræſentant ut ſuum: ne confundatur hæc Lætitia, quæ Paſſio eſt, cum lætitia pure intellectuali, quæ animam ſubit per ſolam actionem animæ, & quam poſſumus dicere eſſe jucundam commotionem excitatam in illa à ſemetipſa, in qua conſiſtit poſſeſſio boni quod ejus intellectus ipſi ut ſuum repræſentat. Revera tamen quamdiu anima juncta eſt corpori, vix poteſt fieri quin hæc lætitia intellectualis eam comitem habeat quæ Paſſio eſt. Nam quamprimum intellectus noſter obſervat nos poſſidere aliquod bonum, etſi illud bonum adeo differat ab omni eo quod pertinet ad corpus, ut omnino imaginabile non ſit, imaginatio tamen ſtatim aliquam in cerebro facit impreſſionem, ex qua ſequitur motus ſpirituum, qui excitat lætitiæ affectum.

ARTICULUS XCII.

Definitio Triſtitiæ.

TRiſtitia eſt languor ingratus, in quo conſiſtit incommoditas quæ obvenit animæ ex malo aut defectu quem impreſſiones cerebri ipſi repræſentant ut ſuum. Datur quoque Triſtitia intellectualis, quæ non eſt Affectus, ſed eum ſemper ferè ſibi adjunctum habet.

ARTICULUS XCIII.

Quæ ſint cauſæ harum duarum Paſſionum.

CUm autem Lætitia vel Triſtitia intellectualis ſic eam excitat quæ Paſſio eſt, earum cauſa ſatis evidens eſt. Quin conſtat ex definitionibus earum, lætitiam oriri ex opinione poſſeſſionis alicujus boni, & Triſtitiam ex opinione adhæſionis alicujus mali vel defectus. Sed ſæpè evenit ut quis vel lætum vel triſtem ſe ſentiat, etſi tam diſtinctè nequeat obſervare bonum vel malum ex quo id procedat; nimirum cum illud bonum vel malum impreſſiones ſuas facit in cerebro abſque operâ animæ; quandoque quòd nonniſi ad corpus pertineat, & quandoque etiam quòd licet ſpectet ad animam, non conſideretur tamen ab ea ut bonum vel malum, ſed ſub aliqua alia forma, cujus impreſſio in cerebro cum boni & mali impreſſione juncta eſt.

ARTICULUS XCIV.

Quomodo hi Affectus excitentur à bonis & malis quæ nil niſi corpus ſpectant; & in quo conſiſtat Titillatio & Dolor.

SIc cum plenâ fruimur ſanitate, & cum cœlum ſolito ſerenius eſt, in nobis ſentimus aliquam hilaritatem quæ à nulla intellectus functione provenit, ſed ſolummodo ab impreſſionibus quas motus ſpirituum in cerebro excitat. Et eodem modo nos triſtes ſentimus cum corpus non bene habet, quamvis neſciamus id malè ſe habere. Sic titillationem ſenſuum adeo prope inſequitur Lætitia, & dolorem Triſtitia, ut plerique homines ea non diſtinguant. Attamen tantopere differunt, ut aliquando poſſint cum gaudio ſuſtineri dolores, & titillationes excitari quæ diſpliceant. Verùm cauſa, propter quam ut plurimum lætitia ex titillatione ſequitur, eſt, quod omnis ſic dicta titillatio, aut jucunda

ſenſatio, conſiſtit in eo quod objecta ſenſuum excitant aliquem motum in nervis, qui poſſet ipſis nocere, niſi ſatis virium haberent ad reſiſtendum illi, aut niſi corpus bene diſpoſitum eſſet; quod efficit in cerebro impreſſionem, quæ cum inſtituta ſit à Natura ad conteſtandam hanc bonam diſpoſitionem & robur, eam animæ exhibet ut bonum quod ad ipſam pertinet, quatenus cum corpore juncta eſt, & ita in ea excitat lætitiam. Eadem fere ratio eſt propter quam naturaliter volupe eſt ſentire ſe commoveri ad omnes ſpecies Paſſionum, imo ad Triſtitiam & Odium, quando non aliunde orti ſunt illi Affectus, quàm à variis eventibus qui in Theatris exhibentur, aut ab aliis ſimilibus ſubjectis, quæ cum nobis nullo modo nocere poſſint, videntur titillare noſtram animam, eam tangendo. Ideo verò dolor ordinario producit Triſtitiam, quòd ſenſus qui dolor dicitur, oriatur ſemper ab aliqua actione tam violenta ut lædat nervos; adeo ut, cum à Natura inſtitutus ſit ad ſignificandum animæ damnum quod patitur corpus per hanc actionem, & ejus imbecillitatem, in eo quod reſiſtere illi non potuerit, ipſi repræſentet utrumque ceu mala ſibi ſemper ingrata, niſi cum ea producunt bona quæ pluris facit.

ARTICULUS XCV.

Quomodo etiam poſſint excitari à bonis & malis quæ anima non obſervat, etiamſi ad ipſam pertineant; ut voluptas, quæ oritur ex eo quod quis ſe in periculum conjecerit, aut mali præteriti meminerit.

SIc voluptas, quam ſæpe capiunt juvenes difficilia quædam aggrediendo, & ſe maximis periculis objiciendo, etſi nullam inde vel utilitatem vel gloriam ſperent, oritur ex ea cogitatione quod res quam aggrediuntur ſit difficilis. Id enim facit impreſſionem in eorum cerebro, quæ juncta illi quam formare poſſent, ſi cogitarent bonum eſſe ſe ſentire ſatis animoſos, ſatis felices, ſatis induſtrios aut ſatis fortes ad talia pericula adeunda, in cauſa eſt ut illis delectentur. Et voluptas quâ fruuntur ſenes, cum recordantur malorum quæ paſſi ſunt, inde procedit, quod ſibi repræſentent, bonum aliquod eſſe, potuiſſe nihilominus in illis ſubſiſtere.

Articulus XCVI.

Quinam ſint motus ſanguinis & ſpirituum qui producunt quinque præcedentes Paſſiones.

QUinque Paſſiones quas cœpi hîc explicare, adeo vel junctæ ſunt vel oppoſitæ ſibi invicem, ut facilius ſit eas ſimul conſiderare quam de ſingulis ſigillatim diſſerere, prout de Admiratione ſeorſim tractatum fuit. Eorum vero cauſa non eſt ut Admirationis in ſolo cerebro, ſed etiam in corde, in liene, in jecore, & in omnibus aliis partibus corporis, quatenus inſerviunt productioni ſanguinis, & deinde ſpirituum. Etſi enim omnes venæ deducant ſanguinem quem continent ad cor, evenit tamen aliquando ut quarundam ſanguis eò majori cum vi propellatur quam reliquarum; & accidit etiam ut orificia per quæ cor ſubit, aut per quæ ex illo egreditur, ſint quandoque vel latiora vel ſtrictiora, quàm aliàs.

Articulus XCVII.

Præcipua experimenta quæ inſerviunt his motibus cognoſcendis in Amore.

COnſiderando autem varios motus quos experientia prodit in noſtro corpore, dum anima noſtra variis Paſſionibus agitatur, obſervo, in Amore cum ſolus eſt, id eſt cum eum non comitatur quædam vehemens Lætitia aut Cupiditas, aut Triſtitia, pulſum æqualem eſſe, & intenſiorem robuſtioremque ſolito, ſentiri dulcem calorem in pectore, & concoctionem ciborum promptè fieri in ſtomacho, adeo ut hic Affectus ſit utilis valetudini.

Articulus XCVIII.

In Odio.

COntra obſervo, in Odio pulſum eſſe inæqualem & debilem, & ſæpè frequentiorem ac vermiculantem; ſentiri frigora mixta neſcio quo calore aſpero & pungente in pectore; ſtomachum ceſſare ab officio, & proclivem eſſe ad nauſeam & evomendos cibos aſſumptos, aut ſaltem ad eos corrumpendos & convertendos in pravos humores.

ARTICULUS XCIX.

In Lætitia.

IN Lætitia, pulſum eſſe æqualem & ſolito frequentiorem, nec tamen æquè intenſum ac fortem ut in Amore, & ſentiri calorem gratum, qui non ſolum in pectore eſt, ſed qui diffunditur etiam per omnes exteriores corporis partes, cum ſanguine qui eò affluere copioſe cernitur; & interea proſtratum quandoque appetitum eſſe, quia digeſtio minus bene procedit quam aliàs.

ARTICULUS C.

In Triſtitia.

IN Triſtitia pulſum eſſe debilem & lentum, & quaſi vincula ſentiri circa cor quæ illud coarctant, ac ſtirias quæ illud congelant, & ſuam communicant frigiditatem reliquo corpori; & nihilominus quandoque vigere appetitum, & ſentiri ſtomachum non ceſſare ab officio, modò nihil odii cum Triſtitia mixtum ſit.

ARTICULUS CI.

In Cupiditate.

DEnique obſervo hoc ſpeciale in Cupiditate, quod agitet cor violentius quam ulla alia Paſſio, & ſuppeditet cerebro plures ſpiritus, qui inde tranſeuntes in muſculos, omnes ſenſus reddunt ſubtiliores, & omnes partes corporis mobiliores.

ARTICULUS CII.

Motus ſanguinis & ſpirituum in Amore.

HÆ obſervationes ac plures aliæ, quas ſcribere prolixum foret, occaſionem mihi dederunt judicandi, quod cum intellectus ſibi repræſentat aliquod objectum Amoris, impreſſio quam hæc cogitatio facit in cerebro, deducat ſpiritus animales per nervos ſextæ conjugationis ad muſculos qui circa inteſtina & ſtomachum ſunt, modo convenienti ad efficiendum ut ſuccus ciborum qui convertitur in novum ſanguinem, tranſeat celerrime ad cor, nec ſubſiſtat in jecore, & qui eo pro-

pulſus majori vi, quam qui eſt in aliis corporis partibus, illud ingrediatur copioſius, ibique excitet fortiorem calorem, quia craſſior eſt eo qui jam ſæpius rarefactus fuit circulando per cor: Unde fit ut mittat quoque ad cerebrum ſpiritus, quorum partes craſſiores & agitatiores ſolito ſunt: & hi ſpiritus corroborantes impreſſionem quam fecit prima cogitatio objecti amabilis, cogunt animam immorari illi cogitationi. Atque in eo conſiſtit Affectus Amoris.

Articulus CIII.

In Odio.

Contra in Odio, prima cogitatio objecti quod averſamur, ita deducit ſpiritus qui ſunt in cerebro ad muſculos ſtomachi & inteſtinorum, ut impediant ne ſuccus ciborum ſe cum ſanguine miſceat, coarctando omnia oſtiola per quæ ſolet eò fluere; & ita quoque deducit eos ad parvos nervos lienis & infimæ partis jecoris ubi eſt receptaculum bilis, ut partes ſanguinis, quæ verſus illam regionem ſolent rejici, inde exeant & fluant, cum illo qui eſt in ramis venæ cavæ, ad cor: quod efficit multum inæqualitatis in ejus calore; quia ſanguis qui ex liene venit non niſi ægrè calefit & rarefit; & è contrario is qui venit ex parte inferiore jecoris, ubi ſemper fel eſt, ardet & ſe dilatat citiſſimè. Quocircà ſpiritus qui adeunt cerebrum, habent quoque partes valde inæquales, & motus valde extraordinarios. Unde fit ut ibi corroborent Ideas Odii, quas jam impreſſas reperiunt, & diſponant animam ad cogitationes plenas acerbitatis & amaroris.

Articulus CIV.

In Lætitia.

In Lætitia non tam agunt nervi Lienis, Jecoris, Stomachi, aut Inteſtinorum, quam qui ſunt in reliquo corpore, & ſpecialiter ille qui circa orificia cordis eſt, qui ea aperiens & dilatans, facilitatem ſuppeditat ſanguini quem alii nervi ex venis propellunt ad cor, illud ſubeundi & ex illo egrediendi majori copiâ ſolito. Et quia ſanguis qui tum cor ſubit, jam ſæpius illud pertranſivit, veniendo ex arteriis in venas, ideo ſe facilè dilatat, & producit ſpiritus, quorum partes cùm ſint valde æquales & ſubtiles, aptæ ſunt formandis & firmandis impreſſionibus cerebri, quæ dant animæ cogitationes lætas & tranquillas.

ARTICULUS CV.

In Triſtitia.

Contra in Triſtitia orificia cordis valde contrahuntur per nervulum quo circumdantur, nec ullo modo ſanguis venarum agitatur. Quod efficit ut ex eo parum admodum cor adeat; & interim viæ per quas ſuccus ciborum fluit ex ſtomacho & ex inteſtinis ad jecur, apertæ manent; unde appetitus manet imminutus, niſi cùm Odium, quod ſæpe Triſtitiæ junctum eſt, eas claudit.

ARTICULUS CVI.

In Cupiditate.

Denique Cupiditatis Paſſioni id proprium eſt, quod voluntas obtinendi aliquod bonum, aut fugiendi aliquod malum, tranſmittat celerrimè ſpiritus cerebri ad omnes partes corporis, quæ inſervire poſſunt actionibus eò requiſitis, & ſpecialiter ad cor, & partes quæ ipſi plus ſanguinis ſuppeditant, quò ejus majorem ſolito copiam recipiendo, emittat majorem ſpirituum quantitatem ad cerebrum, tam ad conſervandam & confirmandam in eo Ideam hujus voluntatis, quàm ad tranſeundum inde in omnia organa ſenſuum, & omnes muſculos qui poſſunt adhiberi ad obtinendum quod deſideratur.

ARTICULUS CVII.

Quæ ſit cauſa horum motuum in Amore.

Deduco autem rationes horum omnium ex iis quæ ſuperius dicta ſunt, nempe dari talem nexum inter animam & corpus, ut ubi ſemel junximus aliquam actionem corpoream alicui cogitationi, altera deinceps ſe nobis non offerat quin alia ſe pariter exhibeat. Ut videmus in iis qui ægri pharmacum aliquod hauſerunt magna cum averſione, eos non poſſe quippiam poſtea vel bibere vel edere ejuſdem ferè ſaporis, quin rurſus eandem habeant averſionem: nec ſimiliter poſſe cogitare de averſione haberi ſolita circa pharmaca, quin idem ſapor ipſis in mentem redeat. Videtur enim mihi, primas Paſſiones quas anima noſtra ſenſit, cum cœpit noſtro corpori jungi, inde ortas eſſe, quod aliquando ſanguis vel alius ſuccus qui ingrediebatur cor, erat alimentum ſolito convenien-

tius.

tius conſervando ibi calori qui principium eſt vitæ: quod in cauſa erat ut anima ſibi voluntate conjungeret hoc alimentum, id eſt illud amaret; & ſimul ſpiritus fluebant ex cerebro ad muſculos eos qui poterant comprimere vel agitare partes ex quibus venerat ad cor, ut ipſi adhuc amplius ejuſdem generis ſubmitterent. Hæ vero partes erant ſtomachus & inteſtina, quorum agitatio auget appetitum, aut etiam jecur & pulmo, quem muſculi diaphragmatis premere poſſunt. Ideo hic idem motus ſpirituum ſemper deinceps comitatus eſt Affectum Amoris.

ARTICULUS CVIII.

In Odio.

ALiquando è contrario veniebat quidam peregrinus ſuccus ad cor, qui nec erat aptus conſervando ejus calori, vel etiam illum extinguere poterat, unde fiebat ut ſpiritus aſcendentes ex corde ad cerebrum excitarent in Anima affectum Odii. Et ſimul etiam hi ſpiritus progrediebantur ex cerebro ad nervos, qui poterant propellere ſanguinem ex liene, & ex parvis venis jecoris ad cor ad impediendum ne ſuccus ille noxius illud ingrederetur; & deinde ad eos qui poterant repellere hunc eundem ſuccum ad inteſtina, & ad ſtomachum, aut etiam aliquando cogere ſtomachum eum evomere. Unde fit ut iidem motus ſoleant comitari Affectum Odii. Et videre eſt ad oculum, dari in jecore plurimas venas aut canales ſatis latos, per quos ſuccus ciborum tranſire poteſt ex vena porta in venam cavam, & inde in cor, nullatenus immorando in jecore; ſed & dari quoque infinitas alias minores, in quibus ſubſiſtere poteſt, & quæ ſemper continent aliquid reſidui ſanguinis, ut etiam lien; qui ſanguis cum craſſior ſit eo qui in aliis corporis partibus eſt, poteſt commodius cedere in alimentum ignis qui in corde eſt, quando ſtomachus & inteſtina illud non ſuppeditant.

ARTICULUS CIX.

In Lætitia.

COntigit quoque aliquando ſub initium noſtræ vitæ, ut ſanguis contentus in venis eſſet alimentum ſatis conveniens ad conſervandum cordis calorem, & tali quantitate eum ibi contineri, ut is calor aliunde alimentum ſuum arceſſere opus non haberet: Quod excitavit in

in Anima affectum Lætitiæ, & efficit ſimul ut orificia cordis ſeſe ſolito magis aperirent, & ut ſpiritus abunde fluerent ex cerebro, non ſolum in nervos qui inſerviunt aperiendis his orificiis, ſed etiam in genere in omnes alios qui propellunt ſanguinem venarum ad cor, & impediunt ne eo recens veniat ex jecore, liene, inteſtinis & ſtomacho. Quare iidem motus comitantur Lætitiam.

ARTICULUS CX.

In Triſtitia.

ALiquando contra evenit ut corpus opus habuerit nutrimento; atque id eſt quod primam Animæ Triſtitiam ſentiendam præbere potuit, ſaltem eam quæ non juncta fuit Odio. Id ipſum etiam effecit ut orificia cordis ſeſe contraxerint, quia parum ſanguinis recipiebant; & ut pars magna hujus ſanguinis venerit ex liene, quod eſt inſtar ultimæ cellæ ex qua cordi ſuppeditari poteſt, cum aliunde non ſatis copioſe illuc commeat. Idcirco motus ſpirituum & nervorum qui inſerviunt ita contrahendis orificiis cordis, & eò deducendo ſanguini lienis, comitantur ſemper Triſtitiam.

ARTICULUS CXI.

In Cupiditate.

TAndem primæ Cupiditates quæ animam potuerunt ſubire, cum recens juncta eſſet corpori, fuere recipiendi res ſibi convenientes, & repellendi noxias. In hunc autem finem ſpiritus cœperunt exinde movere omnes muſculos, & omnia organa ſenſuum, omnibus modis quibus moveri poſſunt. Quod in cauſa eſt ut nunc, cum anima aliquid cupit, totum corpus fiat agilius & magis diſpoſitum ad ſe movendum, quam aliàs ſolet: Et cum accidit inſuper, corpus ſic diſpoſitum eſſe, id reddit animæ cupiditates validiores & ferventiores.

ARTICULUS CXII.

Quæ ſint ſigna externa harum Paſſionum.

QUod hîc poſui, ſatis aperit cauſam differentiarum pulſus, & omnium aliarum proprietatum quas ſupra vindicavi his Paſſionibus, ut non ſit opus ultra immorari in illis magis explicandis. Sed quia ſolum obſer-

vavi in ſingulis quod obſervari poteſt, ubi unaquæque illarum ſola eſt, & inſervit cognoſcendis motibus ſanguinis & ſpirituum qui eas producunt, ſupereſt adhuc ut dicam de pluribus ſignis externis, quæ eas comitari ſolent, & quæ melius obſervantur cum plures ſimul ſunt mixtæ, ut vulgo obtinet, quam cum ſeparatæ ſunt. Præcipua horum ſignorum ſunt actiones oculorum, & vultus, mutationes coloris, tremores, languor, lcipothymia, riſus, lacrymæ, gemitus, ſuſpiria.

Articulus CXIII.

De actionibus oculorum, & vultus.

NUlla eſt Paſſio quam non ſpecialis quædam actio oculorum indicet; & hoc tam palam eſt in quibuſdam, ut etiam ſervi ſtupidiſſimi poſſint ex oculis ſui heri obſervare, num in ſe iratus ſit nec ne. Verum etſi percipiamus facile has oculorum actiones, & ſciamus quid ſignificent, non ideo facile eſt eas deſcribere, quia unaquæque compoſita eſt ex plurimis mutationibus quæ accidunt motui & figuræ oculi, quæ adeo particulares & parvæ ſunt ut earum unaquæque ſeparatim percipi non poſſit, etſi id quod reſultat ex earum conjunctione obſervare ſit facillimum. Idem fere dici poteſt de actionibus vultus, quæ Paſſiones quoque comitantur; etſi enim majores ſint oculorum actionibus, difficile tamen eſt eas diſtinguere. Et tam parum differunt, ut dentur homines qui eundem oſtentant vultum cum plorant ac alii cum rident. Verum eſt aliquas eſſe ſatis notabiles, ut ſunt rugæ frontis in Ira, certi quidam motus naſi & labiorum in Indignatione & Irriſione; ſed non videntur eſſe tam naturales quam voluntariæ. Et in genere omnes actiones tum vultus tum oculorum poſſunt ab anima mutari, cum volens occultare ſuam paſſionem, ſibi fortiter imaginatur contrarium; ita ut poſſint æquè adhiberi ad diſſimulandos Affectus, ac ad illos declarandos.

Articulus CXIV.

De mutationibus coloris.

NOn ita facile poteſt impediri Erubeſcentia aut Pallor, cùm quædam Paſſio diſponit ad alterutrum; quia hæ mutationes non pendent à nervis & muſculis, ut præcedentes, ſed proveniunt magis rectà & immediatè à corde, quod fons Paſſionum dici poteſt, quatenus præparat ſanguinem & ſpiritus ad eas producendas. Certum autem co-

lorem

lorem vultus non niſi ex ſanguine venire, qui continuo fluens ex corde per arterias in omnes venas, & ex omnibus venis in cor, plus minuſve faciem colorat; prout plus vel minus replet parvas venas quæ ſunt verſus ſuperficiem ipſius.

ARTICULUS CXV.

Quomodo Lætitia inducat ruborem.

ITa Lætitia reddit colorem magis vivum & purpureum, quia aperiens cordis catarractas efficit ut ſanguis citiùs fluat per omnes venas, & calidior ſubtiliorque factus inflet mediocriter omnes vultus partes; quo facies ſerenior & lætior redditur.

ARTICULUS CXVI.

Quomodo Triſtitia palleſcere faciat.

TRiſtitia contrà contrahendo orificia cordis efficit ut ſanguis fluat lentius per venas, & frigidior & craſſior factus minus loci debeat occupare, ita ut ſeſe recipiens ad latiores quæ ſunt cordi proximiores, deſerat magis remotas, quarum viſibiliores cum ſint in vultu, eâ ratione apparet pallidus & emaciatus: præcipuè cum Triſtitia magna eſt, aut cum ſubito advenit, ut in Conſternatione videmus, cujus inopinatus adventus auget actionem quæ cor contrahit.

ARTICULUS CXVII.

Quomodo triſtes ſæpe rubeant.

AT ſæpe evenit ut triſtes non palleſcant, ſed contra rubeant. Quod tribui debet aliis Affectibus qui ſe Triſtitiæ jungunt, nimirum Amori, aut Cupiditati, & quandoque etiam Odio. Nam hæ Paſſiones calefacientes aut agitantes ſanguinem qui venit ex jecore, inteſtinis aliiſque partibus interioribus, eum propellunt ad cor, & inde per magnam arteriam ad venas faciei, Triſtitia, quæ contrahit ab omni parte orificia cordis, id necquicquam impediente, niſi cum profundiſſima eſt: ſed, quantumvis ſit duntaxat mediocris, ea impedit, facilè ne ſanguis qui ita ad venas vultus devenit, deſcendat verſus cor, dum Amor, Cupiditas, aut Odium eò alium ex partibus interioribus propellunt. Idcirco hic ſanguis ſubſiſtens circa faciem eam rubentem reddit; imo rubi-

cundiorem quàm in Lætitia; quia color ſanguinis eo magis apparet quo minus celeriter fluit, & quoniam inſuper majori copiâ congregari ſic poteſt in venis faciei, quam cùm orificia cordis ſunt magis aperta. Id patet in Pudore, qui componitur partim ex ſui ipſius amore, & deſiderio urgente vitandi præſentem infamiam; quâ ratione adducitur ſanguis ex partibus interioribus ad cor, & inde per arterias ad faciem; partim ex mediocri Triſtitia, quæ impedit ne idem ille ſanguis ad cor redeat. Idem apparet etiam ordinariò cum ploratur; nam, ut poſtea dicam, Amor junctus Triſtitiæ producit lachrymarum maximam partem. Et idem apparet in Ira, in qua ſæpe ſubita vindictæ cupido miſcetur Amori, Odio, & Triſtitiæ.

Articulus CXVIII.

De Tremoribus.

Tremores duas diverſas cauſſas habent. Quarum altera eſt, quod aliquando nimis pauci ſpiritus veniant ex cerebro in nervos, & altera quod aliquando nimis multi veniant ad rectè claudenda oſtiola muſculorum; quæ juxta id quod dictum fuit artic. xi. debent eſſe clauſa, ut determinentur motus membrorum. Prima cauſa apparet in Triſtitia & in Metu, ut etiam cum frigus tremorem inducit. Nam hæ Paſſiones, æquè ac frigus aëris, ſic poſſunt condenſare ſanguinem, ut cerebro non ſuppeditet ſat ſpirituum quos inde in nervos immittere queat. Altera cauſa apparet ſæpe in iis qui aliquid fervide cupiunt, aut ex ira valde æſtuant, ut & in illis qui ebrii ſunt. Nam hæ duæ Paſſiones æquè ac vinum aliquando tot ſpiritus ad cerebrum mittunt, ut inde ordine non poſſint deduci in muſculos.

Articulus CXIX.

De Languore.

Languor eſt diſpoſitio ad relaxationem & ceſſationem omnis motus, quæ ſentitur in omnibus membris. Provenit ſicut tremor ex eo quod non ſat multi ſpiritus nervos ingrediantur; ſed modo diverſo; nam cauſa Tremoris eſt, quod non ſatis ſit ſpirituum in cerebro ad parendum determinationibus glandis cum eos propellit ad aliquem muſculum; at Languor provenit ex eo, quod glans eos non determinat ad influendum potius in hos muſculos quam in illos.

ARTICULUS CXX.

Quomodo producatur ab Amore & Cupiditate.

PAſſio autem quæ conſtantius producit hunc effectum eſt Amor, junctus Cupiditati rei cujus acquiſitio non concipitur ut poſſibilis in præſenti. Nam amor adeo occupat animam in conſideratione objecti amati, ut adhibeat omnes ſpiritus qui ſunt in cerebro, ad ejus imaginem ſibi repræſentandam, & ſiſtat omnes motus glandis qui non inſerviunt huic effectui. Ac obſervandum de Cupiditate, proprietatem quam ei attribui reddendi totum corpus mobilius, ipſi non convenire niſi cum deſideratum objectum tale concipitur ut illo ipſo tempore poſſit aliquid fieri quod ei acquirendo inſerviat. Nam ſi è contrario concipiatur impoſſibile tum eſſe quicquam facere quod eò conferat, omnis agitatio cupiditatis manet in cerebro, nullo modo tranſiens in nervos; & penitus occupata in confirmanda Idea objecti deſiderati, reſiduum corpus languidum relinquit.

ARTICULUS CXXI.

Eum poſſe etiam proficiſci ab aliis Paſſionibus.

VErum quidem eſt, Odium, Triſtitiam ac ipſammet Lætitiam etiam poſſe aliquem Languorem inducere, cum admodum violentæ ſunt; quia occupant penitus animam in conſideratione ſui objecti, præſertim ubi rei alicujus Cupiditas, cui acquirendæ nihil contribui poteſt inpræſentiarum, illis adjungitur. Sed quoniam magis attenditur ad ea objecta quæ quiſque ſibi voluntate conjungit, quam ad illa quæ à ſe ſeparat, aut ulla alia, nec languor pendet ex inopinato occurſu, ſed eget aliquo tempore ut formetur, reperitur magis in Amore quam in aliis omnibus Affectibus.

ARTICULUS CXXII.

De Lipothymia.

LIpothymia ſive animi Deliquium non multum diſtat à morte: morimur enim cum ignis qui in corde eſt planè extinguitur, ſed in lipothymiam incidimus cum ita ſuffocatur ut adhuc aliquid reſidui caloris maneat, quo poſtea rurſus accendi poteſt. Sunt autem plures affectio-

nes corporis quæ efficere poſſunt ut ita in leipothymiam incidatur. Verum inter Paſſiones obſervatur nonniſi lætitiam extremam id poſſe. Modus vero, quo credo eam hunc effectum producere, eſt, quòd aperiens extraordinarie orificia cordis, ſanguis venarum illud ſubeat tanto impetu & ea quantitate, ut ibi non poſſit rarefieri ſat cito à calore, ad removendas pelliculas ſive valvulas quæ claudunt oſtia harum venarum; quâ ratione ſuffocat ignem, quem conſervare ſolet cum cor non ſubit niſi ad menſuram.

Articulus CXXIII.

Cur Deliquium animi ex Triſtitia non ſequatur.

Videtur quidem magnam Triſtitiam, quæ ex inopinato advenit, debere ſic contrahere orificia cordis, ut ejus quoque ignem poſſit extinguere; tamen non obſervamus id accidere, aut ſi accidat, rariſſimum eſt: cujus rei hanc credo eſſe rationem, quod non poſſit tam parum ſanguinis ineſſe cordi quin ſufficiat ad ejus conſervandum calorem, cum illius orificia ferme clauſa ſunt.

Articulus CXXIV.

De Riſu.

Riſus conſiſtit in eo quod ſanguis qui venit ex cavitate dextra cordis per venam arterioſam, inflans ſubito pulmones & iteratis vicibus, efficit ut aër quem continent cogatur exire cum impetu per aſperam arteriam, in qua format vocem inarticulatam & ſonoram; & tam pulmones ſeſe inflando, quam hic aër exeundo, impellunt omnes muſculos diaphragmatis, pectoris, & gutturis; quâ ratione movent muſculos vultus qui aliquam cum illis connexionem habent. Atque hæc ſola vultus actio, cum illa voce inarticulata & ſonora, Riſus nuncupatur.

Articulus CXXV.

Cur non comitetur maximas Lætitias.

Etſi autem Riſus videatur unum ex præcipuis ſignis Lætitiæ, eum tamen producere non poteſt niſi demum ubi mediocris fuerit, & aliquid habuerit admirationis vel odii admixtum. Nam experientia conſtat, quod in ſummo gaudio nunquam ejus cauſa efficiat ut in cachinnos

pro-

prorumpatur, imo neque tam facile eo tunc invitari poſſumus ab aliqua alia cauſa, quam ubi triſtes ſumus; Cujus rei ratio eſt, quòd in maximis lætitiis pulmo adeo ſemper plenus ſit ſanguine ut amplius per vices iteratas inflari nequeat.

ARTICULUS CXXVI.

Quæ ſint ejus præcipuæ cauſæ.

NOnniſi autem duas obſervare poſſum cauſas quæ ita ſubito inflent pulmonem. Prima eſt inopinatus occurſus Admirationis, qui junctus Lætitiæ tam cito aperire poteſt orificia cordis, ut magna copia ſanguis ingrediens ſimul ejus dextrum latus per venam cavam ibi rarefiat, & tranſiens inde per venam arterioſam inflet pulmonem. Altera eſt commixtio cujuſdam liquoris qui auget rarefactionem ſanguinis. Nec magis idoneum ad id reperio, quam fluidiorem partem illius qui ex liene venit; quæ pars ſanguinis ubi ad cor propulſa fuerit ab aliqua levi commotione Odii, quam juvat inopinatus Admirationis occurſus, & ſeſe in eo miſcuerit cum ſanguine qui venit ex aliis corporis partibus, quem Lætitia abunde introducit, poteſt efficere ut ille ſanguis ibi dilatetur multò magis ſolito. Eodem modo quo videmus multos alios liquores igni impoſitos inflari ſubito, cùm vaſi in quo ſunt parum aceti infunditur. Nam fluidior pars ſanguinis, qui ex liene venit, naturâ ſimilis eſt aceto. Experientia quoque nobis oſtendit, in omnibus occaſionibus, quæ poſſunt producere hunc riſum ſolutum qui ex pulmone venit, ſemper ſubeſſe aliquam leviorem cauſam Odii, aut ſaltem Admirationis. Ac illi quorum lien non admodum ſanus eſt, obnoxii ſunt non ſolum majori Triſtitiæ quam cæteri, ſed etiam per dilucida intervalla majori Lætitiæ & Riſui: quoniam lien emittit duplicem ſanguinem ad cor, unum valde craſſum & denſum, qui producit Triſtitiam, alterum valde fluidum & ſubtilem qui Lætitiam excitat. Et ſæpe poſt multum Riſum naturaliter propendemus ad Triſtitiam, quia cum fluidior pars ſanguinis ex liene exhauſta eſt, altera craſſior eam verſus cor ſubſequitur.

ARTICULUS CXXVII.

Quæ ſit illius cauſa in Indignatione.

QUoad Riſum qui aliquando comitatur Indignationem, ut plurimum eſt artificialis & fictus; ſed ubi naturalis eſt, videtur oriri ex

Læti-

Lætitia inde concepta, quod videamus nos ab eo malo cui indignamur non poſſe offendi, & inſuper quod nos occupatos ſentiamus novitate inopinata illius mali; Adeo ut Lætitia, Odium & Admiratio ad eum producendum concurrant. Attamen credere volo, poſſe etiam produci abſque aliqua Lætitia, à ſolo motu Averſionis, qui mittit ſanguinem ex liene ad cor, ubi rareſit, & propellitur inde in pulmonem, quem facile inflat, ubi eum ferme vacuum reperit. Et in genere omne id quod ſubito poteſt inflare pulmonem hoc modo, efficit actionem externam Riſus, niſi cum Triſtitia eam mutat in actionem gemituum & ejulatuum qui lachrymas comitantur. Quam ad rem de ſe ipſo Vives ſcribit lib. 3. de Anima, cap. de Riſu, ubi diutius jejunus fuiſſet, prima fruſta quæ in os ingerebat ſibi riſum excuſſiſſe: cujus rei cauſa poterat eſſe quod ejus pulmo vacuus ſanguine, propter defectum nutrimenti, celeriter inflabatur primo ſucco qui tranſibat ex ſtomacho ad cor, & quem ſola comedendi Imaginatio eò poterat deducere, antequam ſuccus ciborum quos comedebat eò perveniſſet.

Articulus CXXVIII.

De origine Lachrymarum.

SIcut Riſus nunquam oritur ex maximis Gaudiis, ita nec Lachrymæ promanant ab extrema Triſtitia, ſed ſolùm à mediocri, & quam comitatur vel ſequitur aliquis ſenſus Amoris aut etiam Lætitiæ. Ut vero bene intelligatur earum origo, obſervandum eſt, quod etſi continuo multi vapores prodeant ex omnibus noſtri corporis partibus, nulla tamen ſit ex qua plures egrediantur quam ex oculis, propter magnitudinem nervorum opticorum, & multitudinem parvarum arteriarum per quas eò veniunt: Ac ſicuti ſudor ſolis conſtat vaporibus, qui cum egrediuntur ex aliis partibus, convertuntur in aquam in illarum ſuperficie, ita lachrymæ fiunt ex vaporibus qui egrediuntur ex oculis.

Articulus CXXIX.

Quomodo Vapores in aquam mutentur.

SIcut autem ſcripſi in Meteoris, explicando quomodo Vapores aëris mutentur in pluviam, id inde evenire, quod ſint minus agitati, aut ſolito copioſiores; ita credo, eos qui exeunt ex corpore, cum ſolito minus ſunt agitati, etſi tam copioſi non ſint, tamen converti in aquam; unde

de fiunt ſudores frigidi, qui quandoque ex debilitate oriuntur cum ægrotamus. Exiſtimo itidem, eos cum multo copioſiores ſunt, modo inſuper non magis agitentur, pariter etiam in aquam converti; id quod eum producit ſudorem qui exercitium comitatur. Ac tunc oculi non ſudant, quia inter corporis exercitia, maxima parte ſpirituum ingrediente muſculos qui ei movendo inſerviunt, minus ex illis per nervum opticum it ad oculos. Denique eadem eſt omninò materia ex qua fit ſanguis dum eſt in venis aut in arteriis; & ſpiritus cum eſt in cerebro, in nervis, aut in muſculis; & vapores, cum inde prodit inſtar aëris; & denique ſudor aut lachrymæ, cum in aquam condenſatur in ſuperficiè corporis vel oculorum.

ARTICULUS CXXX.

Quomodo id quod oculo dolorem adfert eum ad lachrymandum excitet.

PORro nonniſi duas cauſas obſervare poſſum quæ faciant ut vapores qui ex oculis prodeunt mutentur in lachrymas. Prima eſt cum figura pororum per quos tranſeunt immutatur ex quocunque accidenti: hoc enim retardans motum iſtorum vaporum, & ordinem eorum mutans, efficere poteſt ut in aquam abeant: Sic vel feſtuca quæ in oculum inciderit ſufficiet quibuſdam lachrymis ex illo exprimendis, quoniam in eo dolorem excitando mutat diſpoſitionem pororum ipſius, adeo ut nonnullis anguſtioribus factis, parvæ vaporum partes per eos minus citò tranſeant, & pro eo quod antea exibant æqualiter à ſe invicem diſtantes, & ita ſeparati manebant, ſibi mutuo occurrant, quia ordo horum pororum turbatus eſt, quâ ratione ſe una jungunt, & ita in lachrymas convertuntur.

ARTICULUS CXXXI.

Quomodo præ Triſtitia lachrymemur.

ALtera cauſa eſt Triſtitia, quam ſequitur Amor, aut Lætitia, vel in genere quælibet cauſa quæ efficit ut cor propellat multum ſanguinis per arterias. Triſtitia requiritur, quia refrigerans omnem ſanguinem contrahit oculorum poros. Sed quoniam eos contrahendo diminuit pariter quantitatem vaporum quibus tranſitum dare debent, id non ſufficit ad eliciendas lachrymas, niſi quantitas horum vaporum eodem

tempore augeatur ab aliqua alia cauſa. Nihil vero eſt quod eam magis augeat quam ſanguis qui emittitur verſus cor in Paſſione Amoris. Sic videmus, eos qui triſtes ſunt non jugiter lachrymari, ſed ſolum per intervalla, cum aliquam novam reflexionem faciunt verſus objecta quæ colunt.

Articulus CXXXII.

De Gemitibus qui comitantur lachrymas.

Tunc vero pulmones quandoque momento inflantur copiâ ſanguinis qui eos ſubit, & qui inde expellit aërem quem continebant, qui per guttur egrediens gignit gemitus & clamores, qui ſolent comitari lachrymas; Et hi clamores ordinariò acutiores ſunt illis qui comitantur riſum, etſi fere eodem modo producantur; quoniam nervi qui inſerviunt dilatandis aut contrahendis organis vocis, ad eam magis gravem vel acutam ſive graciliorem reddendam, juncti cum illis qui aperiunt orificia cordis in Lætitia, & ea contrahunt in Triſtitia, efficiunt ut hæc organa dilatentur aut contrahantur eodem tempore.

Articulus CXXXIII.

Cur infantes & ſenes facilè lachrymentur.

Infantes & ſenes ad lachrymandum magis propendent quàm qui ſunt mediæ ætatis, ſed diverſis de cauſis. Senes ſæpe lachrymantur ex Amore & Gaudio; nam hi duo Affectus ſimul juncti multum ſanguinis propellunt ad cor eorum, & inde multos vapores ad oculos; & agitationem horum vaporum frigiditas illorum naturalis adeo remoratur, ut facile in lachrymas convertantur, etſi nulla Triſtitia præceſſerit. Quod ſi quidam ſenes etiam facile lachrymentur præ tædio vel ira, ad id non tam temperamento corporis ſui quam animi diſponuntur; Et id accidit iis ſolis qui tam debiles ſunt, ut ſe patiantur penitus ſuperari à parvis doloris cauſis, metus, aut commiſerationis. Idem evenit infantibus, qui raro ex Lætitia lachrymantur, ſæpius ex Triſtitia, etiam quam Amor non comitatur: ſemper enim ſat ſanguinis habent ad producendos multos vapores, qui, cum eorum motum Triſtitia remoratur, abeunt in lachrymas.

ARTICULUS CXXXIV.

Cur aliqui infantes potius palleant quam lachrymentur.

SUnt tamen nonnulli qui potius pallent quam lachrymantur, cum irati ſunt; quod indicio in ipſis eſſe poteſt judicii & animoſitatis extraordinariæ; ſcilicet cum id inde oritur quod conſiderant magnitudinem mali, & ſe ad fortem reſiſtentiam parant, eodem modo quo ætate provectiores. Verum frequentior nota eſt pravæ indolis, nimirum cùm id inde fit quod ad Odium proclives ſint aut ad Metum. nam iſti affectus imminuunt materiam lachrymarum. Et contra videmus eos qui facilè plorant propenſos eſſe ad Amorem & ad Commiſerationem.

ARTICULUS CXXXV.

De Suſpiriis.

CAuſa Suſpiriorum à cauſa lachrymarum valde differt, etiamſi præſupponant ut hæ Triſtitiam. Nam pro eo quod impelluntur homines ad lachrymandum cum pulmones pleni ſunt ſanguine; ad ſuſpiria ducenda incitantur cum ferè eo deſtituuntur, & quædam imaginatio Spei aut Lætitiæ aperit orificium arteriæ venoſæ, quod Triſtitia contraxerat. Tum enim paullulum illud ſanguinis quod reſtabat in pulmonibus, decidens momento in lævum cordis latus per hanc arteriam venoſam, eoque impulſum cupiditate perveniendi ad illam Lætitiam, quæ eodem tempore agitat omnes muſculos diaphragmatis & pectoris, aër celerrimo per os propellitur in pulmones, ad replendum locum quem deſerit ille ſanguis; Et id eſt quod dicitur *ſuſpirare*.

ARTICULUS CXXXVI.

Unde veniant effectus Paſſionum quæ quibuſdam hominibus peculiares ſunt.

CÆterum ut ſuppleam hic paucis omne id quod poſſet addi circa varios effectus aut diverſas cauſas Affectuum, mihi ſufficiet repetere Principium cui omnia quæ de illis ſcripſi innituntur; nimirum talem nexum inter Animam & noſtrum corpus eſſe, ut cum ſemel junximus quandam actionem corpoream cuidam cogitationi, neutra earum unquam ſe poſtea offerat, quin altera ſe quoque exhibeat; nec ſemper eaſ-

dem eſſe actiones quæ iiſdem cogitationibus junguntur. Id enim ſufficit reddendæ rationi omnium eorum quæ unuſquiſque poteſt obſervare ſpecialia vel in ſe vel in aliis, circa hanc materiam, quæ hîc explicata non fuerint. Etenim exempli gratiâ, facile eſt cogitare, miras quorundam averſiones, per quas nequeunt ferre odorem roſarum, aut præſentiam felis, aut ſimilia, non aliunde proficiſci quam quod ab initio ſuæ vitæ valde fuerint læſi à ſimilibus quibuſdam objectis, aut quia compaſſi ſunt ſenſui matrum ſuarum, quæ gravidæ cum eſſent, à talibus læſæ fuerint. Certum enim eſt relationem dari inter omnes Matris motus, & motus Infantis quem geſtat in utero, ita ut quod uni contrarium eſt alteri etiam noceat. Et odor roſarum potuit Infanti magnum capitis dolorem attuliſſe cum adhuc in cunis eſſet, aut felis potuit eum valde perterrefeciſſe nemine animadvertente, ac ipſo nullam ejus rei memoriam poſtea conſervante; quamvis idea averſionis quam tum pro illis roſis aut pro illo fele conceperat, impreſſa manſerit ejus cerebro uſque ad vitæ finem.

ARTICULUS CXXXVII.

De Uſu quinque Paſſionum hîc explicatarum, prout ad corpus referuntur.

PRopoſitis definitionibus Amoris, Odii, Cupiditatis, Lætitiæ, Triſtitiæ, & explicatis omnibus motibus corporeis qui hos Affectus producunt aut comitantur, ſolus eorum uſus ſupereſt conſiderandus. De quo obſervandum eſt, quod ſecundum inſtitutum Naturæ referantur omnes ad corpus, nec animæ imputentur niſi quatenus corpori juncta eſt; adeo ut eorum uſus naturalis ſit incitare animam, ad conſentiendum & contribuendum iis actionibus quæ inſervire poſſunt conſervando corpori aut illi aliquatenus perfectius reddendo. Eo vero ſenſu Triſtitia & Lætitia primæ adhibentur: Anima etenim non aliter immediatè monetur de rebus quæ corpori nocent, quam ſenſu doloris, qui producit in ipſa, primum Paſſionem Triſtitiæ, & tum Odium ejus quod hunc dolorem excitat, & tertio loco Cupiditatem ſe ab illo liberandi: prout etiam anima non immediate edocetur de rebus corpori utilibus, aliter quam ſpecie quadam titillationis, quæ in ea excitans Lætitiam, deinde producit Amorem illius rei quæ ejus eſſe cauſa creditur, & denique Cupiditatem id acquirendi quod efficere poteſt ut in hac Lætitia continuet, aut adhuc poſtea ſimili fruatur. Unde conſtat illas omnes

quinque utiliſſimas eſſe reſpectu corporis, imo Triſtitiam quadantenus priorem & magis neceſſariam eſſe Lætitiâ, & Odium Amore, quia magis refert repellere quæ nocent & deſtruere poſſunt, quàm ea acquirere quæ aliquam perfectionem addunt, qua tamen carere poſſumus.

ARTICULUS CXXXVIII.

De eorum defectibus, & mediis quibus corrigantur.

SEd quamvis hic uſus Paſſionum ſit maxime naturalis, nec omnia animalia bruta dirigant vitam ſuam aliter quam per corporeos motus, ſimiles iis qui ſolent in nobis eas ſequi, & ad quibus conſentiendum noſtram animam incitant; non ſemper tamen bonus eſt, cum multa ſint corpori noxia, quæ nullam ab initio producunt Triſtitiam, imo quæ aliquam Lætitiam præbent; & alia dentur ipſi utilia, quamvis primo obtutu incommoda & triſtia ſint. Præterea fere ſemper oſtendunt tam bona quam mala quæ repræſentant multo majora & majoris momenti quam revera ſunt; ita ut nos incitent ad illa quærenda & hæc fugienda majori cum fervore & cura quam par eſt; prout etiam videmus, beſtias ſæpe decipi per eſcam, & ad vitanda minora mala præcipites ferri in majora. Idcirco experientia uti debemus & ratione, ad diſtinguendum bonum à malo, & eorum juſtum valorem cognoſcendum, ne unum pro alio ſumamus, aut quidpiam cum exceſſu ſectemur.

ARTICULUS CXXXIX.

De uſu earundem Paſſionum quatenus pertinent ad animam. Et primo de Amore.

ATque ita ſufficeret, ſi nihil præter corpus haberemus, aut ipſum meliorem noſtri partem conſtitueret: verum quoniam noſtri pars minima eſt, debemus præcipue conſiderare Paſſiones quatenus ad Animam pertinent, reſpectu cujus Amor & Odium oriuntur ex notitia, & præcedunt Lætitiam ac Triſtitiam, niſi cum duæ hæ ultimæ tenent locum cognitionis, cujus & ſpecies ſunt. Et cum illa cognitio vera eſt, id eſt, cum res ad quas amandas nos incitat revera bonæ ſunt, & revera illæ malæ ad quarum odium nos invitat, Amor eſt multo melior Odio, neque nimius eſſe poteſt, & ſemper producit Lætitiam. Dico, hunc Amorem valde bonum eſſe; quia nobis vera bona jungens nos tantò perfectiores reddit. Dico quoque nimium eſſe non poſſe: ad ſummum enim inten-

ſiſſimus Amor nihil amplius efficere poteſt, quam ut nos tam perfecte his bonis jungat, ut Amor quo ſpeciatim in nos ipſos ferimur nullam in eo ponat diſtinctionem: quod credo nunquam malum eſſe poſſe. Eum neceſſario ſequitur Lætitia, quia nobis repræſentat id quod amamus, ut bonum quod ad nos pertinet.

Articulus CXL.

De Odio.

ODium è contrario tam remiſſum eſſe nequit quin noceat, & nunquam ſine Triſtitia eſt. Dico nimis parvum aut remiſſum eſſe non poſſe, quia ad nullam actionem incitamur ex Odio mali, ad quam longè melius non poſſimus incitari ab Amore boni cui contrarium eſt, ſaltem ubi hoc bonum & hoc malum ſatis nota ſunt. Concedo enim odium mali quod ſolo dolore innoteſcit neceſſarium eſſe reſpectu corporis; ſed hic ſolum loquor de eo quod ex clariori cognitione procedit, quodque ad ſolam animam refero. Dico quoque nunquam illud ſine Triſtitia eſſe, quia cum malum nil niſi privatio ſit, concipi non poteſt abſque aliquo ſubjecto reali cui inſit, & nihil reale eſt quod in ſe non habeat aliquam bonitatem; Atque adeo Odium quod nos abducit ab aliquo malo, nos ſimul removet à bono cui junctum eſt; & cum privatio hujus boni repræſentatur animæ inſtar defectus ad eam pertinentis, in illa excitat Triſtitiam. Exempli gratiâ, Odium quod nos alienat à cujuſdam malis moribus, nos ſimul ab ejus converſatione removet, in qua aliàs poſſemus reperire aliquod bonum, quo privari nos male habet. Et ſic in aliis omnibus Odiis obſervare poſſumus aliquam Triſtitiæ cauſam.

Articulus CXLI.

De Cupiditate, Lætitia, & Triſtitia.

QUod ad Cupiditatem, liquet eam cum procedit ex vera notitia malam eſſe nequire, ſi modum non excedat, & ab eadem notitia dirigatur. Evidens quoque eſt Lætitiam non poſſe non bonam eſſe, & Triſtitiam malam, reſpectu animæ; quoniam in Triſtitia conſiſtit omnis incommoditas quam anima patitur à malo, & in Lætitia omnis poſſeſſio boni quod ad ipſam pertinet: Ita ut, niſi corpus haberemus, auderem dicere, nos non poſſe nimis indulgere Amori & Lætitiæ, vel nimis vitare Odium & Triſtitiam. Verum motus corporei qui hos Affe-

ctus comitantur, poſſunt omnes nocere valetudini cum valde violenti ſunt, & contra ipſi utiles eſſe ſi moderati fuerint.

ARTICULUS CXLII.

De Lætitia, & Amore comparatis cum Triſtitia & Odio.

CÆterum quandoquidem Odium & Triſtitia debent rejici ab anima, etiam cum à vera notitia procedunt, debent igitur multo magis rejici cum ab aliqua falſa opinione proveniunt. Verum dubitari poteſt num Amor & Lætitia ſint Affectus boni nec ne, cum ita malum habent fundamentum: mihique videtur, eas, ubi præciſe tantum conſiderantur in ſe ipſis, reſpectu animæ, poſſe dici quod, etſi Lætitia ſit minus ſolida, & Amor minus utilis, quàm ubi melius fundamentum habent, nihilominus tamen præferri debeant Triſtitiæ & Odio male fundatis. Adeo ut in eventibus hujus vitæ in quibus vitare nequimus periculum deceptionis, ſemper præſtet inclinare verſus Affectus qui tendunt ad bonum, quam verſus eos qui reſpiciunt malum, etſi ſolius illius vitandi gratia id faciamus: Imo ſæpe falſa Lætitia, melior eſt Triſtitia, cujus cauſa vera eſt. Sed idem de Amore dicere non auſim reſpectu Odii. cum enim Odium juſtum eſt, nos ſolum removet à ſubjecto, quod continet malum; à quo ſeparari, bonum eſt: at Amor qui injuſtus eſt nos jungit rebus quæ nocere poſſunt, aut ſaltem quæ non merentur adeo à nobis tantopere æſtimari: quâ ratione vileſcimus & deprimimur.

ARTICULUS CXLIII.

De iiſdem affectibus quatenus referuntur ad Cupiditatem.

OPortet vero exacte obſervare, id quod modo dixi de his quatuor Affectibus, non habere locum niſi cum conſiderantur præciſe in ſe ipſis, neque nos ferunt ad ullam actionem. Quatenus enim excitant in nobis cupiditatem, cujus interventu dirigunt noſtros mores, certum eſt omnes eos quorum cauſa falſa eſt poſſe nocere, & contra omnes eos quorum cauſa juſta eſt poſſe prodeſſe. Imo cum æqualiter malum habent fundamentum, Lætitiam ordinario nocentiorem eſſe Triſtitia; quia hæc ingenerans moderationem & metum, diſponit quadantenus ad Prudentiam; illa vero imprudentes & temerarios efficit eos qui ſe illi permittunt.

ARTI-

ARTICULUS CXLIV.

De Cupiditatibus quarum eventus nonniſi à nobis pendet.

VErum quia hæ Paſſiones nos ad ullas actiones ferre nequeunt niſi per Cupiditatem quam excitant, illam ipſam Cupiditatem dirigere ſpeciatim ſtudendum eſt, & in eo conſiſtit præcipua Ethicæ utilitas. Prout autem modo dixi eam ſemper bonam eſſe cum veram ſequitur notitiam, ita non poteſt non mala eſſe cum alicui errori innititur. Error autem, ut mihi videtur, qui frequentius obtinet in Cupiditatibus, in eo ſitus eſt, quod non ſatis diſtinguantur res quæ penitus à nobis pendent, ab aliis. Nam quoad res quæ ex nobis ſolis pendent, id eſt ex noſtro Libero Arbitrio, ſufficit ſcire, eas eſſe bonas, ut non poſſint nimis fervide deſiderari, eo quod ſit virtutem ſectari res bonas facere quæ à nobis pendent, nec poſſit nimis fervide Virtus deſiderari: ut taceam quod, cum non poſſit non bene ſuccedere, utpote à nobis ſolis dependens, quod ita appetimus, ſemper inde percipiamus omnem illam quam exſpectabamus ſatisfactionem. Sed vitium quod hîc vulgo committitur non in eo conſiſtit quod nimis, ſed tantum in eo quod non ſatis appetatur. Summum verò contra id remedium eſt, liberare animum quoad fieri poteſt ab omnibus aliis cupiditatibus minus utilibus; deinde anniti clare cognoſcere & cum attentione conſiderare bonitatem illius rei quæ appetenda venit.

ARTICULUS CXLV.

De iis quæ nonniſi ab aliis cauſis pendent. Et quid ſit Fortuna.

QUod ad ea quæ nullo modo à nobis pendent, quantumvis bona queant eſſe, nunquam fervide appetenda ſunt: non ſolum quia poſſunt non evenire, & ita nos eò magis cruciare quò vehementius ea concupiverimus; verum præcipuè quia occupando noſtras cogitationes, abducunt ſtudium noſtrum à rebus aliis quarum acquiſitio pendet à nobis. Sunt autem duo remedia generalia contra has vanas Cupiditates. Primum eſt Generoſitas, de qua poſtea. Secundum eſt, quod ſæpe debemus reflectere animum ad Providentiam divinam, & cogitare impoſſibile eſſe aliquid evenire alio modo quam ab æterno determinavit hæc Providentia; ita ut ſit inſtar fati vel immutabilis Neceſſitatis quæ opponenda eſt Fortunæ, ad eam ſubruendam, ut Chimeræ quæ non aliunde quam ex errore intellectus noſtri provenit. Nec enim quicquam

quam appetere poſſumus, niſi id aliquo modo poſſibile cenſeamus; Nec poſſumus exiſtimare poſſibilia quæ à nobis non pendent, niſi quatenus cogitamus ea à Fortuna pendere, id eſt quatenus judicamus ea evenire poſſe, & ſimilia aliàs contigiſſe. Illa autem opinio non aliunde provenit quàm ex eo quod non novimus omnes cauſas, quæ ad ſingulos effectus concurrunt. Cum enim non ſuccedit res quam cenſuimus pendere à fortuna, indicio id eſt quandam ex cauſis neceſſariis ad eam producendam defeciſſe, & per conſequens eam fuiſſe abſolute impoſſibilem; ac nunquam ſimilem accidiſſe, id eſt ad cujus productionem ſimilis cauſa defuerit; adeo ut niſi id antea ignoraſſemus, nunquam eam exiſtimaſſemus poſſibilem, nec per conſequens eam appetiviſſemus.

ARTICULUS CXLVI.

De iis quæ à nobis & ab aliis pendent.

REjicienda igitur penitus eſt vulgaris opinio, extra nos dari Fortunam, quæ efficiat ut res contingant vel non contingant ut ei lubet, & ſciendum omnia dirigi à Providentia divina, cujus decretum æternum adeo infallibile & immutabile eſt, ut exceptis iis quæ idem Decretum voluit pendere ex noſtro Arbitrio, cogitare oporteat reſpectu noſtri nihil evenire quod neceſſarium non ſit, & quadantenus fatale; adeo ut abſque errore cupere non poſſimus ut aliter eveniat. Sed quia major pars cupiditatum noſtrarum ſe extendit ad res quæ totæ à nobis non pendent, nec totæ ab aliis, debemus exacte diſtinguere in illis id quod nonniſi à nobis pendet, ut ad id ſolum noſtram cupiditatem protendamus. Et quoad reſiduum, etſi ejus ſucceſſum cenſere debeamus fatalem & immutabilem, ne circa illud ſe occupet noſtra cupiditas, conſiderandæ tamen ſunt rationes ex quibus id plus vel minus ſperari poſſit, ut eæ inſerviant dirigendis noſtris actionibus: Nam exempli gratia, ſi nobis quid ſit alicubi negotii, quo queamus per duas diverſas vias pervenire, quarum una ſoleat multò tutior altera haberi, etſi fortè decretum Providentiæ ſit, ut ſi eam viam ſequamur quam tutiorem arbitramur, infallibiliter in latrones incidamus, omni periculo per aliam defuncturi, non ideo debemus nos indifferenter ad alterutram eligendum habere, vel acquieſcere in fatali immutabilitate hujus decreti; ſed ratio exigit ut eligamus viam quæ tutior eſſe ſolet; & Cupiditas noſtra in eo debet expleri cum eam ſequuti fuerimus, quicquid inde mali nobis obvenerit; quia cum hoc malum fuerit reſpectu noſtri inevi-

inevitabile, nulla ſubfuit cauſa exoptandi ut ab illo eximeremur, ſed ſolummodo id faciendi quod optimum intellectus noſter potuit cognoſcere, ut ſuppono nos feciſſe. Et ſane cum ita nos exercemus in diſtinctione fati à fortuna, aſſueſcimus facile in dirigendis noſtris cupiditatibus tali modo, ut quoniam eorum impletio nonniſi à nobis pendet, ſemper nobis plenam ſatisfactionem dare poſſint.

Articulus CXLVII.

De Commotionibus internis Animæ.

HIc adhuc unicam conſiderationem adjiciam, quia mihi multum inſervire videtur ad impediendum quominus aliquid ab Affectibus noſtris incommodi patiamur; ſcilicet noſtrum bonum & malum pendere præcipuè à commotionibus internis, quæ in anima nonniſi ab ipſa anima excitantur: in quibus differunt ab his Paſſionibus quæ ſemper pendent à quodam motu ſpirituum. Quamvis autem hæ commotiones animæ ſæpe jungantur Paſſionibus quibus ſimiles ſunt, ſæpe etiam poſſunt reperiri cum aliis, imo naſci ex plane contrariis. Exempli gratia, cum maritus deflet uxorem ſuam mortuam, quam (ut quandoque fit) ægrè videret reſtitutam vitæ, poteſt fieri ut ejus cor eâ Triſtitiâ contrahatur quam apparatus exequiarum & abſentia perſonæ cujus converſationi aſſuetus erat in ipſo excitant. Quin fieri poteſt ut reliquiæ quædam Amoris vel Commiſerationis ejus imaginationi obverſantes eliciant ex ipſius oculis veras lachrymas; quamvis nihilominus ſentiat Lætitiam occultam in animo, cujus commotio tantum virium habet, ut Triſtitia & lachrymæ quæ eam comitantur nihil ex ejus viribus imminuere poſſint. Et cum legimus tragicos aut inuſitatos caſus, vel cum eos repræſentari videmus in Theatro, id ipſum in nobis quandoque excitat Triſtitiam, quandoque Lætitiam, aut Amorem, aut Odium, & in genere omnes Affectus, prout diverſa objecta ſe noſtræ imaginationi offerunt, ſed inſuper clanculum gaudemus quod eos in nobis excitari ſentiamus: Eſtque hæc ipſa voluptas Lætitia intellectualis, quæ æquè facile ex Triſtitia oriri poteſt ac ex cæteris omnibus Affectibus.

Articulus CXLVIII.

Exercitium virtutis ſummum eſſe remedium contra Paſſiones.

QUoniam autem hæ internæ commotiones nos propius tangunt, & per conſequens amplius in nos poſſunt quam Affectus à quibus differunt,

ferunt, quique cum illis reperiuntur, certum eſt omnes tumultus qui aliunde veniunt nullam vim habere nocendi animæ noſtræ, modo ſatis ſemper habeat apud ſe unde contenta ſit, ſed potius augere ejus Lætitiam, eo quod obſervans ſe ab illis lædi non poſſe, id ei ad ſuam perfectionem cognoſcendam inſerviat. Ut autem anima noſtra ita contenta ſit, nihil aliud debet quam virtutem exacte ſectari. Quicunque enim ita vixit ut conſcientia ſua exprobrare ei nequeat ipſum unquam neglexiſſe ea facere quæ meliora eſſe judicavit, (quod hic voco ſectari virtutem) inde percipit ſatisfactionem, quæ tam potens eſt ad eum felicem reddendum, ut violentiores motus Affectuum nunquam ſat habeant virium ad turbandam tranquillitatem animæ ipſius.

PASSIONES ANIMÆ;

TERTIA PARS.

De Paſſionibus Particularibus.

ARTICULUS CXLIX.

De Æſtimatione & Deſpectu.

EXplicatis ſex primitivis Affectibus, qui ſe habent inſtar generum quorum cæteri ſunt ſpecies, hic ſuccincte obſervabo quid inſit ſingulare in unoquoque iſtorum, ſervato eo ordine juxta quem eos ſupra enumeravi. Duo primi ſunt *Æſtimatio* & *Deſpectus*. Nam etſi hæc nomina ordinariò ſolas notent opiniones, quæ citra Paſſionem habentur de uniuſcujuſque rei pretio, attamen quia ſæpe ex his opinionibus naſcuntur Affectus quibus nomina ſpecialia indita non fuere, hæc ipſa illis attribui poſſe videntur. *Æſtimatio* vero quatenus Paſſio, eſt inclinatio animæ ad ſibi repræſentandum valorem rei æſtimatæ, quæ inclinatio producitur à motu ſpeciali ſpirituum, ita deductorum in cerebrum ut in eo confirment impreſſiones quæ huic rei inſerviunt. Ut è contrario, *Deſpectus* eſt inclinatio quam anima habet ad conſiderandam vilitatem aut tenuitatem ejus quod contemnit, producta à motu ſpirituum qui confirmat Ideam hujus tenuitatis.

ARTICULUS CL.

Has duas Paſſiones nil niſi ſpecies Admirationis eſſe.

ATque ſic hæ duæ Paſſiones nihil ſunt aliud quàm Admirationis ſpecies. Cum enim non admiramur magnitudinem aut parvitatem cujuſdam objecti, nos illud nec pluris nec minoris facimus, quam ratio dictat debere fieri, ita ut illud tum æſtimemus vel contemnamus abſque Paſſione: & quamvis ſæpe æſtimatio in nobis excitetur ab Amore, & Deſpectus ab Odio, illud univerſale non eſt; nec aliunde provenit, quàm ex eo quod plus vel minus propendeamus ad conſiderandum magnitudinem vel tenuitatem alicujus objecti, quia plus vel minus illud diligimus.

ARTICULUS CLI.

Etiam poſſe quem ſe ipſum æſtimare vel deſpicere.

QUamvis autem hæ duæ Paſſiones poſſint in genere referri ad quælibet objecta, tamen præcipuè obſervantur cum ad nos ipſos referuntur, id eſt cum proprium noſtrum meritum vel æſtimamus vel deſpicimus. Atque tunc motus ſpirituum à quo ſunt, adeo eſt in propatulo, ut mutet ipſum vultum, geſtus, inceſſum, & in genere omnes actiones eorum qui ſublimius vel ſequius ſolito de ſe ipſis ſentiunt.

ARTICULUS CLII.

Propter quam cauſam nos æſtimare poſſimus.

QUoniam vero ex ſapientiæ partibus hæc una & præcipua eſt, noſſe quomodo & qua de cauſa quiſque ſe æſtimare aut deſpicere debeat, conabor & de eo meam mentem hic aperire. Unum duntaxat in nobis obſervo quod juſtam cauſſam nobis poſſit ſuppeditare noſmet ipſos æſtimandi, nempe legitimum uſum liberi noſtri arbitrii, & imperium quod in noſtras voluntates exercemus. Nam præter ſolas actiones pendentes ex iſto arbitrio, nihil eſt unde poſſumus cum ratione laudari vel vituperari, illudque nos quodammodo reddit Deo ſimiles, nos noſtri dominos faciendo, modo per ignaviam non amittamus jura quæ nobis confert.

ARTICULUS CLIII.

In quo conſiſtat Generoſitas.

SIc credo veram *Generoſitatem*, quæ efficit ut homo ſe æſtimet quantum poteſt legitime, in eo ſolùm conſiſtere, partim quod norit nihil revera ſuum eſſe, exceptâ hac liberâ diſpoſitione ſuarum voluntatum, nec cur debeat laudari, vel vituperari, niſi quod illâ bene vel male utatur; partim quod ſentiat in ſe ipſo firmum & conſtans propoſitum eâ bene utendi, id eſt nunquam carendi voluntate ſuſcipiendi & exequendi omnia quæ ea judicaverit meliora eſſe: quod eſt perfecte ſequi virtutem.

ARTICULUS CLIV.

Eam impedire, ne contemnantur alii.

QUi hoc de ſe norunt & ſentiunt, ſibi facile perſuadent, ſingulos alios homines idem de ſe ipſis ſentire, quoniam in eo nihil eſt quod ab alio pendeat. Idcirco neminem unquam contemnunt, & quamvis ſæpe videant, alios ea admittere ſphalmata quæ oſtendunt ipſorum imbecillitatem, ſunt tamen proniores ad eos excuſandos quam carpendos, & ad credendum, eos potius ex notitiæ quam bonæ voluntatis defectu peccare. Ac prout non ſe putant multo inferiores iis qui plura bona aut honores poſſident, aut qui ingenio, eruditione, formave præpollent, vel aliàs cæteros ſuperant in aliis quibuſdam perfectionibus, ita nec ſe multo ſuperiores exiſtimant iis quos ſimiliter præcellunt, quod hæc omnia ipſis videantur haud magna conſideratione digna, præ bona illa voluntate ex qua ſola ſe æſtimant, & quam ſupponunt quoque eſſe aut ad minimum poſſe eſſe in ſingulis aliis hominibus.

ARTICULUS CLV.

In quo conſiſtat Humilitas honeſta.

ATque ſic Generoſiores ſolent quoque Humiliores eſſe, & *Humilitas* honeſta conſiſtit ſolum in ea reflexione quam facimus ſuper infirmitatem noſtræ naturæ, & errores quos olim potuimus commiſiſſe, aut deinceps poſſumus committere, qui non minores ſunt iis qui ab aliis committi poſſunt; efficitque ut nos nemini præferamus, reputantes, pariliter cæteros qui pollent nobiſcum ſuo libero Arbitrio, æquè bene ac nos illo poſſe uti.

ARTICULUS CLVI.

Quæ ſint proprietates Generoſitatis, & quomodo medeatur exorbitationibus omnium Paſſionum.

QUi hoc modo Generoſi ſunt, naturaliter ad magna patranda feruntur; ſic tamen ut nihil ſuſcipiant cujus non ſe capaces ſentiant. Et quoniam nihil majus reputant quam bene facere aliis hominibus, & proprium commodum ideo contemnere, ſemper perfectè humani, affabiles & officioſi erga unumquemque ſunt. Ac præterea abſolutè dominantur ſuis Affectibus, ſpecialiter Cupiditatibus, Zelotypiæ, & Invidiæ: quod reputent, nihil cujus acquiſitio à ſe non pendeat tanti valere ut multum debeat exoptari; & Odio erga homines, quia eos omnes æſtimant; & Metui, quod fiduciâ propriæ virtutis fiant ſecuri; & denique Iræ, quod parvi pendentes quæcunque pendent ex aliis, nunquam tantum concedant ſuis adverſariis ut ſe ab illis læſos agnoſcant.

ARTICULUS CLVII.

De Superbia.

QUotquot vero bonam opinionem de ſe ipſis concipiunt quacunque alia de cauſa, non pollent vera Generoſitate, ſed tantum turgido faſtu, qui ſemper valde vitioſus eſt, etſi eò magis quo cauſa propriæ æſtimationis injuſtior fuerit. Omnium vero injuſtiſſima eſt ſuperbire abſque cauſa, id eſt cum quis in eo nihil cogitat ſibi ineſſe meriti propter quod æſtimari debeat, ſed ſolummodo, quia meritum non magnifacit, ſibique imaginando, gloriam nihil aliud eſſe quam uſurpationem, credit, eos qui ejus ſibi plus arrogant, ejus quoque plus habere. Eſtque hoc vitium ita irrationale & abſurdum, ut vix crederem dari homines qui illi ſe proſtituerent, ſi nemo unquam injuſtè laudaretur: Sed aſſentatio tam latè dominatur, ut nullus ſit ita imperfectus, qui non ſe videat ſæpè laudari propter res quæ nullam laudem merentur, imo quæ vituperio ſunt digniſſimæ; quod occaſionem præbet ſtupidioribus in hanc ſuperbiæ ſpeciem incidendi.

ARTICULUS CLVIII.

Effectus ejus contrarios eſſe effectibus Generoſitatis.

SEd quæcunque ſit cauſa propriæ æſtimationis, ſi diverſa fuerit à voluntate quæ ſentitur bene ſemper utendi ſuo libero Arbitrio, unde dixi manare Generoſitatem, producit ſemper faſtum valde vitioſum, & qui adeo differt ab hac vera Generoſitate, ut habeat effectus abſolute contrarios. Cum enim alia bona, ut ingenium, pulchritudo, divitiæ, honores &c. eo magis ſoleant æſtimari quo in paucioribus extant, imo ſint ferme omnia ejus naturæ ut pluribus communicari non poſſint, id efficit ut ſuperbi conentur cæteros omnes deprimere, & ſuis cupiditatibus mancipati habeant animam indeſinenter agitatam ab Odio, Invidia, Zelotypia, aut Ira.

ARTICULUS CLIX.

De Humilitate vitioſa.

QUoad *Abjectionem* aut *Humilitatem* vitioſam, ea conſiſtit præcipuè in eo quod quis ſe imbecillum ſentiat aut parum conſtantem, & quod quaſi deſtitutus uſu jureque liberi ſui arbitrii, nequeat ea non facere, quorum tamen debet poſtea ipſum pœnitere; tum etiam in eo quod credit, ſe non poſſe per ſemet ipſum ſubſiſtere aut carere pluribus rebus quarum acquiſitio pendet ab alio. Atque ſic directò opponitur Generoſitati. Et ſæpè evenit ut illi qui ingenium abjectius habent, ſint arrogantiores & ſuperbiores: ut generoſiores ſunt modeſtiores & humiliores. Sed cum illi qui mente forti & generoſâ præditi ſunt, animum non mutent ob proſpera vel adverſa quæ ipſis accidunt; illi qui è contrario abjecto & infirmo ſunt animo, à ſola fortuna diriguntur; nec eos proſperitas minus inflat quam deprimit adverſitas. Imo ſæpè videas ut ſe demittant turpiter apud eos à quibus aliquid vel boni expectant vel mali metuunt, ac ſimul inſolenter ſe efferant ſupra eos à quibus nihil ſperant vel timent.

ARTICULUS CLX.

Qualis ſit motus ſpirituum in his Paſſionibus.

CÆterum inde facile cognoſcitur, Superbiam & Abjectionem non ſolum vitia eſſe, ſed etiam Paſſiones, quod eorum commotio valde-

de ſe prodit extrinſecus in illis qui ſubito vel inflantur vel dejiciuntur ex nova quadam occaſione. Sed dubitari poteſt, num Generoſitas & Humilitas, quæ virtutes ſunt, poſſint etiam eſſe Paſſiones, quia eorum motus minus conſpicui ſunt, nec videtur ita virtuti cum Paſſionibus convenire ac vitio. Attamen non video qui idem motus ſpirituum, qui inſervit confirmandæ cuidam cogitationi cujus fundamentum malum eſt, nequeat ſimiliter eam confirmare cum juſto nititur fundamento. Et quoniam Superbia & Generoſitas in propria æſtimatione conſiſtunt, ac in eo ſolum differunt quod ea ſui æſtimatio vel injuſta ſit vel juſta, mihi videntur poſſe referri ad unam eandemque Paſſionem, quæ excitatur motu compoſito ex motibus Admirationis, Lætitiæ, & Amoris, tam ejus quo quis ſe ipſum amat, quam illius qui habetur pro re ea quæ efficit ut quis ſe ipſum æſtimet; ſicut è contrario motus qui excitat Humilitatem, ſive honeſtam ſive vitioſam, compoſitus eſt ex motibus Admirationis, Triſtitiæ, & Amoris proprii mixti cum Odio defectuum qui efficiunt ut aliquis ſe deſpiciat. Nihilque differentiæ in his motibus obſervo, niſi quod motus Admirationis duas habet proprietates; primò quod inopinata occupatio eum reddat vehementiorem ab initio; deinde quod ſit æqualis in ſuo progreſſu, id eſt, ſpiritus continuent ſe movere eodem tenore in cerebro. Quarum proprietatum prima magis reperitur in Superbia & Abjectione quam in Generoſitate & Humilitate honeſta, & contrà ultima melius obſervatur in his quam in illis. Cujus ratio eſt, quod vitium vulgo ex ignorantia naſcatur, & illi qui minus ſe nórunt facilius ſuperbiant, aut ſe demittant plus quam decet; quia quicquid ipſis recenter accidit, eos offendit inopinato, & efficit ut dum id ſibi tribuunt ſe ipſos admirentur, & de ſe bene judicent vel ſequiùs, prout exiſtimant illud quod accidit in ſuum commodum cedere vel ſecus. Verum quoniam ſæpe poſt rem ex qua ſuperbierant ſequitur alia quæ eos deprimit, ideo motus Paſſionum quibus agitantur varius eſt. Sed è contrario nihil eſt in Generoſitate quod non queat convenire cum Humilitate honeſta, nec quicquam alibi quod eas immutare poſſit: Unde earum motus ſunt firmi, conſtantes & ſemper ſibi ipſis valde ſimiles: ſed non ita ex inopinata occupatione procedunt, eò quòd qui ſe ita æſtimant, ſatis norint cauſas propter quas ſe æſtiment: Attamen poteſt dici, has cauſas adeo miras eſſe (nempe facultatem ſuo utendi libero Arbitrio, ex qua quis ſe ipſum æſtimat, & infirmitates ſubjecti cui ineſt hæc facultas; quæ efficiunt ut non nimis ſe æſtimet) ut quoties de novo menti occurrunt, ſemper novam Admirationem excitent.

ARTICULUS CLXI.

Quomodo Generoſitas acquiri poſſit.

QUin notandum eſt, Virtutes, vulgo ſic dici ſolitas, eſſe habitus in anima qui eam ad certas cogitationes diſponunt, ita ut ſic differant ab illis cogitationibus, ut tamen & eas producere & reciproce ab illis produci poſſint. Obſervandum quoque, has cogitationes produci poſſe ab anima ſola, ſed ſæpe evenire ut inſuper aliquis motus ſpirituum eas confirmet; atque tum ſimul ſunt actiones virtutis & Paſſiones animæ: ſic etſi nulla ſit virtus cui magis præclara natalia conferre videantur, quam ea per quam nemo ſe ultra ſuum juſtum valorem æſtimat; & credibile ſit, omnes animas quas Deus indit corporibus noſtris, non æquè nobiles & fortes eſſe; (quapropter hanc virtutem nominavi *Generoſitatem* ſecundum uſum noſtræ linguæ Gallicæ, potius quam *Magnanimitatem* ſecundum uſum ſcholæ, in qua parum cognoſcitur) certum eſt tamen, bonam Inſtitutionem multum inſervire ad corrigendos natalium defectus; & eum qui ſæpè ſe occuparit in attenta conſideratione liberi arbitrii, & quantum emolumenti ſitum ſit in firmo propoſito eo bene utendi, & ab alia parte quam vanæ & inutiles ſint omnes curæ quæ ambitioſos excruciant, poſſe excitare in ſe Paſſionem, & exinde acquirere virtutem Generoſitatis: quæ cum ſit quaſi clavis omnium aliarum virtutum, & remedium generale omnibus Affectuum vitiis, videtur hæc conſideratio eſſe digna quæ obſervetur.

ARTICULUS CLXII.

De Veneratione.

V*Eneratio* ſive cultus eſt inclinatio animæ, non ſolum ad æſtimandum objectum quod veneratur, ſed etiam ad ſe illi ſubjiciendum cum aliquo timore, ejus favoris demerendi gratiâ. Adeoque non veneramur niſi cauſas liberas, quas poſſe nobis vel bene vel male facere judicamus, etiamſi neſciamus utrum ſint facturæ. Amore & Devotione proſequimur potius quam ſimplici Veneratione eos à quibus nil niſi bonum expectamus; odimus verò eos à quibus nil niſi malum præſtolamur: Et niſi judicaverimus, cauſam hujus boni vel mali liberam eſſe, illi noſmetipſos non ſubjicimus ad ejus favorem nobis conciliandum. Sic cum Ethnici Veneratione proſequebantur ſilvas, fontes, aut montes, non

propriè illas mortuas res venerabantur, ſed Numina, quæ illis præeſſe putabant. Et motus ſpirituum qui excitat hunc Affectum, componitur tum ex eo qui Admirationem excitat, tum ex eo qui excitat Timorem. de quo poſtea loquar.

ARTICULUS CLXIII.

De Dedignatione.

SImiliter quod voco *Dedignationem*, eſt inclinatio animæ ad ſpernendam cauſam liberam, judicando, eam, etſi naturâ ſuâ capax ſit benè vel malè faciendi, tamen adeo infra nos eſſe ut nobis neutrum facere poſſit. Et motus ſpirituum qui eam excitat, componitur ex illis qui excitant Admirationem, & Securitatem, aut Audaciam.

ARTICULUS CLXIV.

De uſu harum duarum Paſſionum.

GEneroſitas vero & Imbecillitas animi ſive Abjectio determinant bonum & malum uſum harum duarum Paſſionum. Quo enim anima nobilior & generoſior fuerit, eo major ineſt ei inclinatio reddendi cuique quod ſuum eſt: Atque ſic non ſolum habetur profundiſſima Humilitas reſpectu Dei, ſed etiam abſque repugnantia præſtatur omnis Honor & Cultus qui hominibus debetur, unicuique ſecundùm ordinem & authoritatem quam in mundo obtinet, & nihil præter vitium contemnitur. Contra vero qui ſunt animi abjecti & imbecillis, ſolent per exceſſum peccare, quandoque cum reverentur & timent res ſolo contemptu dignas, & quandoque cum dedignantur inſolenter eas quæ plus reverentiæ merentur. Et ſæpè celerrime tranſeunt ab extrema impietate ad ſuperſtitionem, & iterum à ſuperſtitione ad impietatem, ita ut nullum ſit vitium nullaque inordinatio animi cujus capaces non ſint.

ARTICULUS CLXV.

De Spe & Metu.

SPes eſt diſpoſitio animæ ad ſibi perſuadendum id eventurum quod cupit, quæ producitur à motu ſpeciali ſpirituum, conflato ex motu Lætitiæ & Deſiderii inter ſe permixtis. Et *Metus* eſt alia animæ diſpoſitio, quæ ipſi perſuadet, id ipſum non eventurum. Ac obſervandum, has duas

duas Paſſiones, licet ſibi contrarias, tamen poſſe ſimul alicui ineſſe; nimirum ubi ſimul objiciuntur menti diverſæ rationes, quarum quædam ſuadent eventum Cupiditatis facilem eſſe, aliæ difficilem eum reddunt.

ARTICULUS CLXVI.

De Securitate & Deſperatione.

NUnquam autem altera harum Paſſionum comitatur Cupiditatem quin alteri quendam locum relinquat. Cum enim *Spes* ſatis ita firma eſt, ut planè expellat Metum, mutat naturam, & vocatur *Securitas* ſive *Fiducia*: Et cum quis perſuadetur, id quod cupit, eventurum, etſi continuet velle ut eveniat, deſinit tamen agitari ab Affectu cupiditatis, quæ ejus eventum exquiri faciebat cum inquietudine; ſicuti cum *Metus* adeo extremus eſt, ut omnis ſpes decollet, ſeſe convertit in *Deſperationem*, & hæc Deſperatio exhibens rem ut impoſſibilem, extinguit planè Cupiditatem, quæ nonniſi in poſſibilia fertur.

ARTICULUS CLXVII.

De Zelotypia.

Z*Elotypia* eſt ſpecies Metus qui ſpectat Cupiditatem ſibi conſervandi poſſeſſionem cujuſdam boni; nec tam procedit ex vi rationum, quæ judicare faciunt illud amitti poſſe, quam ex magno æſtimio in quo eſt; quod efficit ut examinentur vel minimæ ſuſpicionis cauſæ, & ſumantur pro rationibus maximi momenti.

ARTICULUS CLXVIII.

In quo hæc Paſſio honeſta eſſe poſſit.

ET quoniam major habenda eſt cura conſervandorum bonorum quæ majora, quam quæ minora ſunt, hæc Paſſio in quibuſdam occaſionibus honeſta & juſta eſſe poteſt. ſic exempli gratia militiæ Dux qui urbem maximi momenti ſervat, jure movetur Zelotypia pro ipſa, id eſt metuit omnia illa quibus occupari & intercipi poſſet: nec honeſta mulier vituperatur quod ſui honoris ſit zelotypa, id eſt non ſolum à malefaciendo abſtineat, ſed quoque ſtudioſe vitet vel minimas obtrectationis cauſas.

Articulus CLXIX.

In quo vitioſa.

Aſt ridetur Avarus, cum Zelotypia ducitur pro ſuo Theſauro, id eſt, cum illi oculis incubat, nec ab illo unquam recedere vult, ne quis eum furetur: nec enim pecunia meretur tantâ curâ aſſervari. Et contemnimus virum qui ſuæ uxòris zelotypus eſt, cùm indicio ſit, eam ab ipſo non amari uti par erat, & quod vel de ſe vel de illa male opinetur. Dico quod illam non recte diligat: nam ſi vero Amore eam proſequeretur, nulla ratione ad ſequius de illa ſuſpicandum propenderet; Ac propriè eam non amat, ſed ſolummodò bonum, quod in eo ſitum arbitratur ut ſolus eam poſſideat: nec metueret jacturam hujus boni, niſi eo ſe indignum aut ſuam uxorem infidelem eſſe judicaret. Cæterum hæc Paſſio nonniſi ad ſuſpiciones & diffidentias refertur: propriè enim non eſt Zelotypia, conari aliquod malum vitare, cum ejus metuendi juſta cauſa ſubeſt.

Articulus CLXX.

De Animi fluctuatione.

Animi fluctuatio eſt quoque ſpecies Metus. Quæ dum retinet Animam quaſi in dubia lance inter plures actiones quas facere poteſt, in cauſa eſt ut nullam exequatur, & ſic habeat tempus ad eligendum antequam ſe determinet; In quo revera habet quendam uſum qui bonus eſt: Verum cum ulterius durat quam par eſt, & illud tempus deliberationi impendit, quod requirebatur ad agendum, peſſima eſt. Dico autem eam eſſe ſpeciem Metus; quamvis accidere poſſit, cum datur optio plurimarum rerum, quarum bonitas valdè æqualis apparet, ut incerti & fluctuantes hæreamus, etſi nullus propterea ſubſit Metus. Hæc enim ſpecies fluctuationis procedit ſolum à ſubjecto quod ſe offert, non autem ab ulla commotione ſpirituum. Quare Affectus non eſt, niſi in quantum metus errandi in electione ejus auget incertitudinem. Verùm hic metus tam ordinarius & tam vehemens eſt in quibuſdam, ut ſæpè, etſi nihil occurrat eligendum, nec niſi unica res ſeſe offerat vel ſumenda vel omittenda, eos tamen detineat, & efficiat ut inutiliter ſubſiſtant in aliis exquirendis. Et tum eſt exceſſus Fluctuationis, ortus ex nimio Deſiderio bene agendi, & imbecillitate Intellectus, qui deſtitutus notionibus

bus perſpicuis & diſtinctis, nonniſi multas confuſas habet. Quare remedium contra hunc exceſſum erit, aſſueſcere formandis judiciis certis & determinatis de omnibus rebus quæ ſeſe offerunt, & cenſere ſemper, officium præſtari, cum fit quod melius eſſe judicatur, etſi forte peſſime de eo judicetur.

Articulus CLXXI.

De Animoſitate & Audacia.

Animoſitas cum Affectus eſt, non habitus vel inclinatio naturalis, eſt certus quidam calor ſive agitatio quæ diſponit animam ad agendum viriliter in executione rerum quas meditatur, cujuſcunque naturæ ſint. Eſtque *Audacia* Animoſitatis ſpecies, quæ diſponit animam ad res eas exequendas quæ plus periculi habuerint.

Articulus CLXXII.

De Æmulatione.

Eſtque *Æmulatio* pariliter ejus quædam ſpecies; ſed alio ſenſu: poteſt enim Animoſitas conſiderari ut genus, quod dividitur in tot ſpecies quot extant diverſa objecta, & in tot alias quot cauſas habet: Priori modo Audacia ejus ſpecies eſt, poſteriori Æmulatio. Hæc vero nihil aliud eſt quàm calor qui diſponit animam ad ſuſcipiendas res quas ſibi ſucceſſuras ſperat, quia aliis eas bene ſuccedere videt, atque ſic eſt ſpecies Animoſitatis, cujus cauſa externa exemplum eſt. Dico cauſam externam; quia inſuper debet ſemper alia quædam interna ſubeſſe, quæ in eo ſita eſt quod corpus ita ſit diſpoſitum, ut Cupiditas & Spes majorem vim habeant in ſanguine copioſo ad cor propellendo, quàm Metus aut Deſperatio in eo impediendo.

Articulus CLXXIII.

Quomodo Audacia à Spe pendeat.

Notandum enim, quod licet objectum Audaciæ ſit difficultas quam vulgo ſequitur Metus aut etiam Deſperatio, ita ut in rebus periculoſioribus & deſperatioribus plus Audaciæ & Animoſitatis adhibeatur, debeat tamen ſperari vel certò credi finem qui intenditur ſucceſſurum, ut fortiter occurrentibus difficultatibus reſiſtatur. At hic finis differt ab illo objecto: nec enim ſimul poteſt dari Certitudo & Deſperatio ejuſ-

dem rei eodem tempore. Sic cum Decii in confertos hoſtes irruebant, & currebant ad mortem certam, objectum Audaciæ ipſorum erat difficultas conſervandæ vitæ in hac actione, pro qua difficultate nil niſi Deſperationem habebant, mori certiſſimi: Sed eorum finis erat animare milites ſuo exemplo, & ipſis conſequi victoriam quam ſperabant; aut etiam finis eorum erat gloriam poſt mortem conſequi, cujus certi erant.

ARTICULUS CLXXIV.

De Puſillanimitate, & Conſternatione.

PUſillanimitas directe Animoſitati opponitur. eſtque languor ſive frigus quod impedit animam ne feratur ad ea peragenda quæ faceret ſi iſto Affectu careret. Et *Conſternatio*, quæ contraria eſt Audaciæ, non ſolum frigus eſt, ſed etiam perturbatio & ſtupor animæ, qui ipſi aufert facultatem reſiſtendi malis quæ proxima eſſe putat.

ARTICULUS CLXXV.

De uſu Puſillanimitatis.

QUamvis autem mihi perſuadere nequeam, Naturam indidiſſe hominibus ullum Affectum qui ſemper vitioſus ſit nullumque uſum bonum & laudabilem habeat, tamen vix conjicere poſſum cui bono hi duo queant inſervire. Mihi ſolummodo videtur Puſillanimitatem quendam uſum habere, cum homines eximit à ſuſcipiendis laboribus ad quos ferendos incitari poſſent veriſimilibus quibuſdam rationibus, niſi aliæ certiores rationes ex quibus inutiles judicantur, excitaſſent hunc Affectum. Nam præterquam quod eximit animam ab his laboribus; inſervit quoque corpori in eo, quod retardato motu ſpirituum, impedit quominus ejus vires diſſipentur. At vulgo & ut plurimum admodum noxius eſt, quia abducit voluntatem ab actionibus utilibus. Quoniam vero non oritur aliunde quam ex eo quod non ſatis habetur Spei aut Cupiditatis, illi corrigendo ſufficiet hos duos Affectus in ſe ipſo intendiſſe & auxiſſe.

ARTICULUS CLXXVI.

De uſu Conſternationis.

QUod attinet Conſternationem, non video quî unquam laudabilis vel utilis eſſe poſſit: nec Affectus ſpecialis eſt, ſed merus exceſſus Puſillani-

Puſillanimitatis, Stuporis & Metus, qui ſemper vitioſus eſt; ſicuti Audacia exceſſus eſt Animoſitatis, qui ſemper bonus habetur, modo finis qui intenditur ſit bonus. Et quia præcipua cauſa Conſternationis eſt inopinatus incurſus, nihil melius eſt illi præcavendo quam uti præmeditatione, ſeque ad omnes eos eventus præparare quorum metus eum producere poteſt.

ARTICULUS CLXXVII.

De morſu Conſcientiæ.

M*Orſus* Conſcientiæ eſt ſpecies Triſtitiæ ortæ ex dubitatione ſive ſcrupulo qui injicitur num id quod fit vel factum eſt bonum ſit, nec ne. Et neceſſario præſupponit dubitationem: Nam ſi planè conſtaret, id quod fit, malum eſſe, ab eo faciendo abſtineretur, quoniam voluntas non fertur niſi in ea quæ aliquam bonitatis ſpeciem præ ſe ferunt. Et ſi conſtaret, id quod factum eſt malum eſſe, ejus pœnitentia qui fecit tangeretur non ſimplici morſu. Uſus autem hujus Affectus eſt, quod efficiat ut expendatur num res de qua dubitatur ſit bona nec ne, & impediat ne fiat alia vice, quamdiu non conſtat bonam eſſe: ſed quia malum præſupponit, præſtaret nunquam ejus ſentiendi cauſam dari: ac præveniri poteſt iiſdem mediis quibus Fluctuatio poteſt excuti.

ARTICULUS CLXXVIII.

De Irriſione.

I*Rriſio* eſt ſpecies Lætitiæ mixtæ cum Odio. quæ inde oritur, quod deprehendatur leve aliquod malum in perſona quæ eo digna putatur: odio habetur illud malum, & gaudetur in illo reperiri qui eo dignus eſt. Et cum ex inopinato id accidit, repentina occupatio Admirationis cauſa eſt cachinnorum; juxta ea quæ dicta fuerunt ſupra de natura Riſus. Verum illud malum leviculum eſſe debet; ſi enim magnum fuerit, credi non poteſt eum qui illud patitur eo dignum eſſe, niſi ſimus pravæ admodum indolis, aut ipſum nimio Odio proſequamur.

ARTICULUS CLXXIX.

Cur Imperfectiſſimi quique ſoleant maximi Irriſores eſſe.

QUin videmus, eos qui defectus habent inſignes, exempli gratiâ qui claudi ſunt, monoculi, gibboſi, aut qui aliquâ contumeliâ vel infa-

infamiâ publicè affecti ſunt, ſpecialiter proclives ad irriſionem eſſe; Cum enim cupiant cæteros omnes in pari gradu videre, lætantur ob mala quæ ipſis eveniunt, & eos illis dignos exiſtimant.

Articulus CLXXX.

De uſu Joci.

QUod attinet Jocum modeſtum, qui reprehendit utiliter vitia, ea ridicula repræſentando, jocantibus ipſis interea nec ridentibus nec ullum Odium teſtantibus in perſonas; Affectus non eſt, ſed qualitas honeſti viri, quæ indolis ejus alacritatem denotat & animæ tranquillitatem; quæ notæ virtutis ſunt; & ſæpè quoque dexteritatem ingenii, in eo quod poſſit dare ſpeciem aliquam jucundam rebus quas irridet.

Articulus CLXXXI.

De uſu riſus in Joco.

NEc turpe eſt ridere cum jocos audimus aliorum: imo tales eſſe poſſunt, ut moroſitatis nimiæ foret, de illis non ridere. Verum cum ipſi jocamur, magis decet abſtinere riſu, ne videantur derepente & inopinatò occurrere res quas dicimus, vel nos ipſi videamur mirari dexteritatem noſtram in illis inveniendis: Quin ita fit, ut eo magis ex inopinato occupent auditores.

Articulus CLXXXII.

De Invidia.

QUæ vulgo dicitur *Invidia*, eſt vitium ſitum in perverſitate indolis, quâ fit ut quidam doleant de bono quod evenire vident aliis hominibus. At hic utor illa voce ad ſignificandam Paſſionem quæ ſemper vitioſa non eſt. Invidiæ igitur quatenus Affectus, ſpecies eſt Triſtitiæ mixtæ Odio, quæ inde procedit quod videmus bonum accidere iis quos eo indignos arbitramur. Quod de ſolis fortunæ bonis cum ratione putari poteſt. Nam quod attinet bona vel animæ, vel etiam corporis, quatenus ea à nativitate habentur, ſatis videtur habere is ad illa dignitatis, qui ea accepit à Deo antequam ullius mali perpetrandi capax eſſet.

ARTICULUS CLXXXIII.

Quomodo Juſta vel Injuſta eſſe poſſit.

SEd cum fortuna alicui bona ſubmittit quibus revera indignus eſt, nec alia de cauſa Invidia in nobis excitatur, niſi quod naturaliter amantes Juſtitiam, indignamur eam non obſervari in diſtributione horum bonorum, zelus eſt excuſabilis; præſertim cum bonum quod aliis invidetur, ejus eſt naturæ ut in malum abire poſſit in eorum manibus, ut ſi fuerit aliquod munus vel officium in cujus exercitio male verſari poſſint. Imo cum quis ſibi ipſi appetit idem bonum, nec poteſt illud conſequi quod ab aliis qui illo indigniores ſunt poſſideatur, ita redditur hæc Paſſio violentior, nec tamen ideo deſinit excuſabilis eſſe modo odium quod continet ſolum reſpiciat pravam diſtributionem boni quod invidetur, & non perſonas quæ illud poſſident aut diſtribuunt. Sed pauci admodum adeo juſti & generoſi ſunt, ut nullo Odio proſequantur eos, à quibus præveniuntur in acquiſitione boni quod pluribus communicabile non eſt, quodque ſibi exoptaverant, etſi qui illud acquiſiverunt illo ſint æquè digni vel etiam digniores. Quod verò frequentius invidetur, gloria eſt: quamvis enim aliorum gloria non impediat quominus ad eam poſſimus aſpirare, ejus tamen acceſſum difficiliorem reddit, & intendit pretium.

ARTICULUS CLXXXIV.

Unde fiat ut Invidi plerumque ſint colore livido.

CÆterum nullum eſt vitium quod æque obſit felicitati humanæ ac Invidia. Nam præterquam quod qui eâ laborant ſe ipſos excruciant, conturbant inſuper quantum poſſunt voluptatem aliorum. Et ut plurimum coloris ſunt lividi, id eſt pallidi, mixti flavo & nigro, & quaſi contuſo ſanguine; unde fit ut Invidia Latinè vocetur *Livor*. Quod optimè convenit cum iis quæ ſupra dicta ſunt de motibus ſanguinis in Triſtitia & Odio. Nam hoc efficit ut flava bilis quæ venit ex parte inferiori jecoris, & atra quæ venit ex liene, ſeſe diffundant ex corde per arterias in omnes venas; & illa facit ut ſanguis venarum minus habeat caloris & lentiùs fluat ſolito; quod ſufficit faciendo colori livido. Sed quia bilis tam flava quam atra poteſt quoque ſubmitti in venas ab aliis plurimis cauſis, nec Invidia illas eò propellit ſatis copioſè ad mutandum vultus colo-

colorem, niſi fuerit intenſiſſima & diuturna, non cenſendi ſunt omnes illi in quibus iſte color apparet ad eam proclives eſſe.

Articulus CLXXXV.

De Commiſeratione.

Commiſeratio eſt ſpecies Triſtitiæ, Amori mixtæ aut benevolentiæ erga illos quos aliquid mali pati videmus, quo eos indignos judicamus. Atque ſic contraria eſt Invidiæ, ratione ſui objecti, & Irriſioni, quia illud alio modo conſiderat.

Articulus CLXXXVI.

Qui ſint maximè Miſericordes.

ILli qui ſe valde debiles ſentiunt & obnoxios adverſæ fortunæ, videntur aliis propenſiores ad hunc Affectum; quia ſibi repræſentant alienum malum ceu quod ſibi quoque queat evenire, & ſic ad Miſericordiam moventur magis ex Amore ſui quàm aliorum.

Articulus CLXXXVII.

Quomodo Generoſiores hoc Affectu tangantur.

ATtamen Generoſiores & qui ſunt animo fortiori, ita ut nihil mali ſibi metuant, & ſe ſupra fortunæ imperium ſtatuant, non carent Commiſeratione: cum vident infirmitatem aliorum hominum, & eorum querelas audiunt. Pars enim eſt Generoſitatis, bene velle unicuique. Verum hujus Commiſerationis Triſtitia amara non eſt, ſed inſtar ejus quam producunt caſus tragici qui in Theatro repræſentari videntur, magis eſt in exteriori & in ſenſu, quàm in ipſa anima, quæ interim fruitur ſatisfactione cogitandi ſe defungi ſuo officio dum compatitur afflictis. Atque in hoc differt, quod cum vulgus miſereatur eorum qui queruntur, quia putat, mala quæ patiuntur valde gravia eſſe, præcipuum contra objectum Commiſerationis maximorum virorum ſit imbecillitas eorum quos queri vident, quia cenſent, nullum accidens poſſe dari quod tam grave ſit malum ac Puſillanimitas eorum eſt qui id ferre non poſſunt conſtanter; & quamvis odio habeant vitia, non ideò tamen oderunt eos quos illis vident obnoxios, ſed ſolum eorum miſerentur.

ARTICULUS CLXXXVIII.

Quinam Miſericordia non tangantur.

SOli demum homines maligni & Invidi, quique naturaliter odio habent omnes alios, aut qui adeo ſtupidi ſunt, vel ita excœcati proſperitate fortunæ, aut deſperabundi ex adverſitate, ut non putent, aliquid amplius mali ſibi evenire poſſe, nulla Commiſeratione tanguntur.

ARTICULUS CLXXXIX.

Cur hæc Paſſio ad lacrymandum excitet.

CÆterum facilè in hoc Affectu lacrymæ emittuntur, quod Amor propellens multum ſanguinis ad cor, efficiat ut ex oculis multi vapores prodeant, & frigus Triſtitiæ retardans agitationem horum vaporum, faciat ut in lacrymas mutentur, juxta id quod ſupra dictum fuit.

ARTICULUS CXC.

De Satisfactione ſive Acquieſcentia in ſe ipſo.

S*Atisfactio* ſive *Acquieſcentia in ſe ipſo*, quam ſemper illi conſequuntur qui conſtanter inſiſtunt virtuti, eſt habitus in eorum anima qui vocatur Tranquillitas & Quies Conſcientiæ: ſed ea quæ de novo comparatur ubi recenter aliquid factum eſt quod bonum putatur, eſt Paſſio, nempe ſpecies Lætitiæ, quam omnium eſſe dulciſſimam arbitror, quia ejus cauſa non aliunde quam à nobis pendet. Attamen ubi illa cauſa juſta non eſt, id eſt, cum actiones ex quibus multum ſatisfactionis obtinetur non ſunt magni momenti, vel etiam vitioſæ ſunt, ridicula eſt, & nonniſi ſuperbiæ & abſurdæ arrogantiæ producendæ inſervit. Quod ſpecialiter obſervari poteſt in iis qui, cum ſe religioſos putent, hypocritæ demum & ſuperſtitioſi ſunt, id eſt, qui eo quod ſæpe frequentent templa, multas recitent preces, capillos tonſos habeant, jejunent, eleemoſynas largiantur, ſe plane perfectos putant, & ſibi imaginantur ſe ita in gratia apud Deum eſſe, ut nihil facere queant quod ipſi diſpliceat, & omne quod ipſis ſua Paſſio ſuggerit, bonum zelum eſſe; etſi quandoque ſuggerat, maxima crimina quæ in homines cadere poſſint, ut prodere Urbes, trucidare Principes, exterminare integros populos ob id ſolùm quòd ſuas opiniones non ſequantur.

ARTICULUS CXCI.

De Pœnitentia.

P*Oenitentia* eſt directe contraria Satisfactioni ſive Acquieſcentiæ in ſe ipſo, eſtque ſpecies Triſtitiæ, quæ procedit ex eo quod credimus aliquid mali nos perpetraſſe. Eſt autem valde amara, quia ejus cauſa non aliunde quam à nobis eſt. Quod tamen non impedit quominus utiliſſima ſit, quando actio cujus non pœnitet revera mala eſt, ejuſque certam habemus notitiam, quia ad aliàs melius agendum nos incitat. ſed ſæpè evenit ut imbecilliores animi pœnitentiâ ducantur eorum quæ fecerunt, etiamſi ea mala eſſe certo neſciant; ac ſolùm id ita ſibi perſuadent quia metuunt; &,ſi contrarium feciſſent, ejus ſimiliter ipſos pœniteret; quæ in illis imperfectio eſt commiſeratione digna. Remedia vero huic defectui eadem ſunt quæ inſerviunt Fluctuationi tollendæ.

ARTICULUS CXCII.

De Favore.

F*Avor* propriè eſt cupiditas videndi bonum evenire ei erga quem bonâ ferimur voluntate; ſed hic utor iſto vocabulo ad hanc ſignificandam voluntatem,quatenus in nobis excitatur à bonâ quadam actione illius cui bene volumus. Propendemus enim naturaliter in amorem eorum qui res patrant quas exiſtimamus bonas, etiamſi ex illis nihil boni ad nos redeat. Favor in illa ſignificatione eſt ſpecies Amoris, non Cupiditatis, etiamſi cupiditas videndi benè eſſe ei cui favetur eum ſemper comitetur; & ordinariò jungitur Commiſerationi, quia adverſa quæ miſeris evenire videmus efficiunt ut magis ad eorum merita mentem reflectamus.

ARTICULUS CXCIII.

De Gratitudine.

G*Ratitudo* quoque eſt Amoris ſpecies excitata in nobis ab aliqua actione ejus in quem ferimur,quaque credimus eum nobis benefeciſſe, aut ſaltem benefacere in animo habuiſſe. Ita continet idem quod Favor, & id amplius, quod innitatur actioni quæ nos tangit, & de qua etiam gratias referre deſideramus; Idcirco longè majorem vim habet, præſertim in animis vel tantillum nobilibus & generoſis.

ARTI-

ARTICULUS CXCIV.

De Ingratitudine.

QUod attinet *Ingratitudinem*, ea Paſſio non eſt; natura enim nullum in nobis poſuit ſpirituum motum quo excitetur, ſed merum eſt vitium, directe oppoſitum Gratitudini, quatenus hæc ſemper honeſta eſt, & unum ex præcipuis vinculis ſocietatis humanæ. Idcirco hoc vitium proprium eſt hominum brutorum & ſtolide ſuperborum, qui putant, omnia ſibi deberi; aut ſtupidorum, qui nullam faciunt reflexionem animi ad beneficia quæ accipiunt; aut imbecilliorum & abjectorum, qui ubi ſentiunt infirmitatem & egeſtatem ſuam, demiſſe quærunt auxilium aliorum; quod ubi ſunt conſequuti, eos odio proſequuntur, quia deſtituti voluntate paria referendi, aut ſe id poſſe deſperantes, & ſibi fingentes omnes omnino ſecum venales & mercenarios eſſe, nihilque boni fieri niſi cum remunerationis ſpe, eos ſe decepiſſe arbitrantur.

ARTICULUS CXCV.

De Indignatione.

INdignatio eſt ſpecies Odii aut Averſionis, quæ naturaliter fertur in eos qui aliquid mali faciunt, qualecunque illud ſit. Sæpe quidem Invidiæ commiſcetur aut Miſericordiæ, ſed tamen objectum habet valde diverſum. Illis enim ſolis indignamur qui bene vel male faciunt indignis; ſed invidemus iis qui illud bonum conſequuntur, & miſeret nos eorum qui illud malum patiuntur. Revera tamen poſſidere bonum quo indignus fueris, eſt quadantenus male facere. Quæ cauſa eſſe potuit Ariſtoteli ejuſque ſequacibus, ſupponentibus, Invidiam ſemper vitium eſſe; eam quæ vitioſa non eſt, *Indignationis* nomine exprimendam.

ARTICULUS CXCVI.

Cur quandoque juncta ſit Commiſerationi, & quandoque Irriſioni.

ETiam maleſacere eſt quodammodo malum pati: unde fit ut quidam jungant ſuæ Indignationi Commiſerationem, & quidam Irriſionem, prout feruntur bonâ vel malâ voluntate erga illos quos errare vident: Atque ſic riſus Democriti & fletus Heracliti potuerunt procedere ab eadem cauſa.

Articulus CXCVII.

Quod ſæpe eam comitetur Admiratio, neque incompatibilis ſit cum Lætitia.

SÆpe quoque Indignationem comitatur Admiratio: ſolemus enim ſupponere omnes res futuras eo modo quo judicamus debere fieri, id eſt, eo modo quem bonum cenſemus; idcirco cum quid aliter evenit, id nobis inopinatum eſt, & admirationem ciet. Nec etiam cum Lætitia incompatibilis eſt, etſi frequentius conjungatur Triſtitiæ. Cum enim malum de quo indignamur, nobis nocere non poteſt, & cum nos conſideramus quod ſimile quid facere nollemus, id nobis aliquam præbet Delectationem: Eſtque forte una ex cauſis riſus; qui quandoque comitatur hunc Affectum.

Articulus CXCVIII.

De ejus uſu.

CÆterum Indignatio magis obſervatur in illis qui malunt videri addicti virtuti, quam in iis qui revera tales ſunt. Quamvis enim qui amant Virtutem nequeant videre abſque aliqua averſione aliorum vitia, tamen non niſi à gravioribus & extraordinariis commoventur. Moroſi eſt & difficilis, indignari multum ob res parvi momenti; Injuſti, indignari ob res quæ vituperari non poſſunt; & inepti abſurdique, non reſtringere hunc Affectum ad actiones humanas, & eum extendere uſque ad opera Dei aut Naturæ, ut faciunt illi qui nunquam ſuâ conditione ſuâve fortunâ contenti, audent carpere directionem mundi & arcana Providentiæ.

Articulus CXCIX.

De Ira.

IRa eſt etiam ſpecies Odii aut Averſionis, quam habemus erga eos qui aliquod malum fecerunt; aut qui conati ſunt nocere, non indifferenter quibuſvis, ſed ſpeciatim nobis. Atque ſic idem continet quod Indignatio, & hoc amplius quod fundamentum habeat in actione quæ nos ſpectat, & cujus ulciſcendæ Cupiditate tenemur. Hæc enim Cupiditas illam ferè ſemper comitatur, ac directe opponitur Gratitudini, ut Indignatio Favori. Verum incomparabiliter vehementior eſt aliis hiſce

tribus

tribus Affectibus, quia Cupiditas repellendi res noxias & ſeſe ulciſcendi eſt omnium urgentiſſimum: Hæcque Cupiditas juncta Amori ſui ipſius, Iræ ſuppeditat omnem ſanguinis agitationem quam Animoſitas & Audacia efficere poſſunt; & Odium efficit ut hanc agitationem ſuſcipiat præcipuè ſanguis bilioſus qui ex liene venit, & ex parvis venis jecoris, & ingreditur in cor, in quo propter ſuam copiam, & naturam bilis quam admixtam habet, excitat calorem longè aſperiorem & ferventiorem eo qui poteſt excitari ab Amore aut Lætitia.

ARTICULUS CC.

Quare minus metuendi qui ex Ira erubeſcunt quam qui pallent.

SUnt autem ſigna externa hujus Paſſionis diverſa, ſecundùm varia temperamenta perſonarum, & varietatem aliarum Paſſionum ex quibus componitur aut quæ illi junguntur, ſic nonnulli videntur palleſcere aut tremere cum iraſcuntur, & alii erubeſcere vel etiam lachrymari. Et vulgo cenſetur Ira eorum qui pallent magis metuenda, quam eorum qui erubeſcunt. Cujus rei ratio eſt, quòd ubi nolumus aut non poſſumus nos aliter ulciſci quam vultu & verbis, explicamus omnem noſtrum calorem omnemque noſtram vim ab initio ipſius commotionis; unde rubor: & quandoque deſiderium & commiſeratio noſtri ipſius, quod aliter nos ulciſci nequeamus, in cauſa eſt ut lacrymemur. At qui è contrario ſe ſervant & determinant majori ultioni, triſtes fiunt, eo quod putent, ad id ſe teneri eâ actione ob quam iraſcuntur; quandoque etiam metuunt mala quæ ſequi poſſunt ex conſilio ſuſcepto; quod primo obtutu eos reddit pallidos, frigidos, & trementes: Aſt ubi poſtea ſuam ultionem exequuntur, eò magis incaleſcunt quo frigidiores ab initio fuerant; ſicut videmus, febres quæ à frigore incipiunt ut plurimum vehementiores eſſe.

ARTICULUS CCI.

Dari duas Iræ ſpecies, & optimos quoſque priori magis eſſe obnoxios.

INde monemur duas ſpecies Iræ poſſe diſtingui, quarum una promptiſſima eſt, & valde ſe prodit foris, ſed tamen parum præſtat, & facilè ſedari poteſt; altera quæ non ita ab initio apparet, ſed magis corrodit, & quæ effectus periculoſiores habet. Qui multum Bonitatis & Amoris habent, priori ſunt magis obnoxii. Non enim oritur ex pro-

fundo

ſundo odio, ſed ex ſubitanea Averſione quæ eos derepente occupat, quia cum eò propendeant ut imaginentur omnia debere eo modo procedere quem optimum judicant, quamprimum aliter evenit, id mirantur, & inde offenduntur, ſæpè etiam etſi res eos ſpeciatim non ſpectet; quia cùm multum diligant, cauſam eorum quos amant eo animo ſuſcipiunt ac ſi ſua foret: & ſic quod nihil niſi materia indignationis in aliis eſſet, ipſis abit in cauſam iræ. Et quia inclinatio qua propendent ad amandum efficit ut ſemper habeant multum caloris & multum ſanguinis in corde, nequit averſio quæ eos derepente occupat tam parum bilis eò propellere, quin ſtatim id excitet magnam commotionem in illo ſanguine. Verum hæc commotio parum durat, quia vis inopinatæ averſionis non continuat; & quamprimum deprehendunt, rem ob quam irati ſunt non debuiſſe eos tantum commovere, illius pœnitentia ducuntur.

Articulus CCII.

Animas imbecilles & abjectas alterâ magis abripi.

Altera Iræ ſpecies, in qua prædominantur Odium & Triſtitia, non ita primo obtutu apparet, niſi forſan in eo quod pallorem inducat faciei: ſed ejus vis paulatim augetur agitatione quam fervens vindictæ Cupiditas excitat in ſanguine, qui permixtus bili quæ propellitur ad cor ex parte inferiori jecoris & lienis, in eo excitat calorem aſperum admodum & pungentem. Et ſicuti generoſiores ſunt animæ illæ quæ plus gratitudinis habent, ita illæ ſunt ſuperbiores & viliores infirmioreſque quæ ſe magis abripi patiuntur ab hac ſpecie Iræ: Eo enim injuriæ majores apparent, quo ſuperbia facit ut quis ſe ipſum magis æſtimet, quin etiam quo pluris fiunt bona quæ auferunt; quæ eo magis æſtimantur quo anima imbecillior & abjectior fuerit, quoniam ab aliis pendent.

Articulus CCIII.

Generoſitatem eſſe pro remedio contra Iræ exceſſus.

Cæterum, etſi hic Affectus utilis ſit ad ſuppeditandum nobis vigorem neceſſarium propulſandis injuriis, nulli tamen exceſſus majori cura vitandi veniunt; quod perturbantes judicium ſæpe in ea inducant errata quorum poſtea pœnitere oportet; imo quandoque impediant ne tam bene repellantur hæ injuriæ quam aliàs fieri poſſet, ſi minus adeſſet commotionis. Verum ſicut nihil eſt quod Iram magis intendat quam ſuperbia, ita credo Generoſitatem optimum eſſe remedium contra illius

illius exceſſus;quia dum facit ut parvipendantur omnia bona quæ poſſunt auferri, & contra maximi fiat libertas & imperium abſolutum in ſemet ipſum, quod perit ubi ab alio lædi poſſumus, efficit ut contemptu ſolo aut ad ſummum indignatione ulciſcamur eas injurias ex quibus alii ſolent offendi.

ARTICULUS CCIV.

De Gloria.

QUod hîc nomine *Gloriæ* indigito, eſt ſpecies Lætitiæ fundata ſuper Amorem ſui ipſius, & quæ oritur ex opinione aut ſpe concepta laudis apud alios obtinendæ: Atque ſic differt à ſatisfactione interiori, quæ naſcitur ex opinione quod aliquam bonam actionem fecerimus: quandoque enim homines laudantur propter rès quas ipſi non credunt bonas, & vituperantur ob eas quas meliores arbitrantur; ſed ambæ æque ſunt ſpecies propriæ æſtimationis ac Lætitiæ. Cauſa enim eſt ſe ipſum æſtimandi ubi videris te æſtimari ab aliis.

ARTICULUS CCV.

De Pudore.

PUdor è contrario eſt ſpecies Triſtitiæ, fundata quoque ſuper Amorem ſuimet ipſius, & qui procedit ab opinione vel metu vituperii: Et inſuper ſpecies Modeſtiæ aut Humilitatis, & propriæ diffidentiæ: Cum enim quis eo uſque ſe ipſum æſtimat ut nequeat imaginari ſe ab ullo contemni, non facile poteſt pudore ſuffundi.

ARTICULUS CCVI.

De Uſu harum duarum Paſſionum.

GLoria autem & Pudor eundem uſum habent, in eo quod nos ad virtutem incitent, illa ſpe, hæc metu; ſolummodo inſtrui debet judicium de iis quæ revera digna ſunt vituperio vel laude, ne pudor obrepat ex bene factis, aut gloria ex vitiis; ut pluribus evenit. At non convenit penitus exuere hos Affectus, ut olim faciebant Cynici: Etſi enim populus peſſime judicet, attamen quia ſine ipſo vivere non poſſumus, & noſtrâ refert ab illo æſtimari, ſæpe debemus ejus opiniones ſequi potius quam noſtras, quoad externa noſtrarum actionum.

ARTICULUS CCVII.
De Impudentia.

I*Mpudentia* ſive *Inverecundia* quæ Pudoris contemptus eſt,& ſæpè etiam Gloriæ, non eſt Paſſio; quia nobis nullus ineſt motus ſpecialis ſpirituum qui eam excitet; ſed vitium eſt oppoſitum Pudori atque etiam Gloriæ, quatenus utraque bona eſt: ſicut Ingratitudo opponitur Gratitudini, & Crudelitas Commiſerationi. Præcipua vero Impudentiæ cauſa oritur ex gravibus contumeliis quibus aliquis ſæpe affectus fuerit. Nemo enim dum juvenis eſt non putat laudem bonum eſſe, & infamiam malum majoris momenti ad vitam quam poſtea experientiâ liquet nonnullis, ubi poſt paſſas inſignes quaſdam contumelias honore ſe vident penitus diſtitutos & ſpretos ab omnibus. quare illi impudentes fiunt & inverecundi, qui bonum & malum ex Commoditatibus corporeis metientes, vident ſe illas æque poſſidere poſt has contumelias ac ante; imo etiam aliquando melius, quod exonerentur multis neceſſitatibus ad quas honor ipſos obligabat; & quod ſi jactura bonorum ſuo infortunio juncta ſit, extent perſonæ piæ à quibus in eo ſubleventur.

ARTICULUS CCVIII.
De Faſtidio.

F*Aſtidium* eſt ſpecies Triſtitiæ, ex eadem cauſa ortæ ex qua ante Lætitia proceſſit. Ita enim conſtituti ſumus,ut pleræque omnes res quas poſſidemus, bonæ non ſint noſtri reſpectu niſi ad tempus, & poſtea fiant incommodæ. Quod præſertim apparet in cibo & potu,qui non ſunt utiles niſi quamdiu viget appetitus; ſed fiunt noxii ubi ceſſat; & quia tum ceſſant Guſtui grati eſſe, hæc Paſſio Gallicè dicta fuit *Desgouſt*.

ARTICULUS CCIX.
De Cordolio ex bonis quæ perierunt.

C*Ordolium ex bonis quæ perierunt* eſt quoque ſpecies Triſtitiæ, quæ ſpecialem amarorem in eo habet quod ſemper juncta ſit cuidam Deſperationi, & Recordationi Delectationis quam nobis attulerat fruitio. Nunquam enim Cordolio tali afficimur niſi ex bonis quæ quondam poſſedimus, & quæ ita perierunt ut nulla ſpes ſuperſit ea recuperandi eo tempore & modo quo eorum amiſſionem dolemus.

ARTI-

ARTICULUS CCX.

De Hilaritate.

DEnique quæ mihi dicitur *Hilaritas*, ſpecies eſt Lætitiæ, quæ id habet ſpeciale, quod ejus dulcedo augetur recordatione malorum præteritorum, ex quibus homines ſe ita ſublevatos ſentiunt ac ſi grave aliquod onus quod diu bajulaſſent ex ſuis humeris remotum ſentirent. Nihil autem video in his tribus Paſſionibus obſervatione valde dignum, nec etiam alia de cauſa eas hic poſui, quam ut ſequerer ordinem enumerationis ſupra factæ. Sed mihi videtur hanc enumerationem fuiſſe utilem ad oſtendendum nos nullam ex iis omiſiſſe quæ digna foret ſpeciali aliqua conſideratione.

ARTICULUS CCXI.

Remedium Generale contra Paſſiones.

NUnc autem poſtquam eas omnes novimus, multo minus metuendæ ſunt quam antea. Videmus enim, eas omnes naturâ ſuâ bonas eſſe, nihilque nobis vitandum ex illis præter earum pravos uſus aut exceſſus: contra quos remedia quæ propoſui ſufficere poſſent, ſi quiſque ſat curæ haberet illa uſurpandi. Sed quoniam inter illa remedia poſui præmeditationem, & induſtriam quâ quis corrigere poſſit defectus ſuæ indolis, ſeſe exercendo in ſeparandis motibus ſanguinis & ſpirituum in ſe à cogitationibus quibus jungi ſolent; fateor, paucos dari qui ſe ſatis præparaverint eo modo adverſus omnes impetus; & hos motus in ſanguine excitatos ab objectis Affectuum, ſequi tam prompte ex ſolis impreſſionibus quæ in cerebro fiunt, & diſpoſitione organorum, etſi eò anima nihil planè conferat, ut nulla ſit ſapientia humana quæ poſſit illis reſiſtere, cum quis non ſatis ſe ad id paraverit. Ita plures nequeunt ſe à riſu continere cum titillantur, etſi titillatione non delectentur. Nam impreſſio Lætitiæ & ſubitaneæ occupationis quæ aliàs illis riſum movit eandem ob cauſam, reſuſſitata in eorum phantaſia efficit ut ipſorum pulmo quantumvis invitis inflectur ſubito à ſanguine quem ad eum cor mittit. Sic qui naturâ ſuâ valde propendent ad commotiones Lætitiæ, aut Commiſerationis, aut Terroris, aut Iræ, abſtinere vix poſſunt à Deliquio animi aut lacrymis, aut tremore, aut commotione ſanguinis, ac ſi febri laborarent, cùm eorum phantaſia vehementer pulſatur ab objecto alicujus ex his Paſſionibus. Sed quod eo caſu ſemper fieri poteſt, quodque putem hic poſſe poni ut remedium generalius & obſervatu facilius

contra omnes exceſſus Affectuum eſt, quod ubi ſentitur ea ſanguinis commotio, præmoneri & meminiſſe oporteat, omnia quæ ſe imaginationi offerunt non aliò ſpectare quam ad animam decipiendum, eique repræſentandum rationes, quæ inſerviunt commendando objecto Paſſionis ſuæ, tanquam longe firmiores quam revera ſint, & è contrario debiliores quæ eidem improbando ſerviunt. Et cum Paſſio non niſi talia perſuadet quorum executio aliquam dilationem patitur, abſtinendum à ferendo de illis extemplò judicio; & aliò avertendæ ſunt cogitationes, donec tempus & quies plane ſedaverint commotionem quæ eſt in ſanguine. Et denique cum incitat ad actiones in quibus neceſſarium eſt conſilium ſumi in arena, debet præcipue voluntas ferri in conſiderandis & ſectandis rationibus quæ contrariæ ſunt illis quas Paſſio profert, etiamſi minus validæ appareant. Ita cum ex inopinato inſurgit & impetit aliquis adverſarius, occaſio ea non permittit tempus inſumi deliberationi. Sed id mihi videntur hic ſemper poſſe qui ſolent animum reflectere ſuper actionibus ſuis, ut nempe ubi ſe metu occupatos ſentiunt conentur avertere cogitationem ſuam à periculi conſideratione, attendendo rationibus propter quas multò major eſt ſecuritas & honor in reſiſtentia, quam in fuga: Et è contrario ubi ſentiunt vindictæ cupiditate & Irâ ſe incitari ad incurrendum præcipitanter in illos à quibus impetuntur, meminerint cogitare, imprudentiam eſſe, ſeſe perdere, cum ſalus abſque infamia poteſt obtineri; & ubi impares admodum fuerint vires, præſtare honeſte canere receptui, aut in deditionem conſentire, quam ſe more belluino exponere certæ morti.

ARTICULUS CCXII.

Ab illis ſolis pendere omne bonum & malum hujus vitæ.

CEterum anima quidem ſuas Delectationes ſeparatim habere poteſt; ſed quod attinet eas quæ ipſi cum corpore communes ſunt, illæ pendent plane ab Affectibus, adeo ut ii quos magis movere poſſunt, magis guſtare poſſint hujus vitæ dulcedines; prout etiam in ea poſſunt acerbiſſima & amara quæque experiri, cum illis recte uti neſciunt, & ubi ipſis fortuna adverſatur. ſed ſapientia præcipue huc confert quod nos doceat ſic illis imperare, & tam dextre eas diſpenſare ut tolerabilia ſint mala quæ producunt, & ex omnibus Lætitia percipiatur.

FINIS.

IN-

INDEX
PASSIONUM
SIVE
AFFECTUUM ANIMÆ.
PRIMA PARS.
De Paſſionibus in genere. Et eâ occaſione de tota hominis natura.

ARTICULUS.

1. *ID quod Paſſio eſt reſpectu ſubjecti unius, ſemper eſſe actionem reſpectu alterius.* Pag. 1
2. *Ad cognoſcendas Paſſiones Animæ, ejus functiones à corporis functionibus diſtinguendas eſſe.* 2
3. *Qualis regula eum in finem ſit ſequenda.* ibid.
4. *Calorem & motum membrorum procedere à corpore, & cogitationes ab anima.* ib.
5. *Erroneum eſſe credere animam dare motum & calorem corpori.* 3
6. *Quænam differentia ſit inter corpus vivens & cadaver.* ibid.
7. *Brevis explicatio partium corporis, & de quibuſdam illius functionibus.* ibid.
8. *Quodnam ſit principium harum omnium functionum.* 4
9. *Quomodo fiat motus cordis.* 5
10. *Quomodo producantur ſpiritus animales in cerebro.* ibid.
11. *Quomodo fiant motus Muſculorum.* 6
12. *Quomodo objecta externa agant in ſenſuum organa.* 7
13. *Hanc objectorum externorum actionem diverſimode ſpiritus in muſculos deducere poſſe.* ibid.
14. *Varietatem quæ eſt inter ſpiritus, etiam poſſe variare eorum curſus.* 8
15. *Quæ ſint cauſæ varietatis illius.* ibid.
16. *Quomodo omnia membra poſſint moveri per objecta ſenſuum, & per ſpiritus, abſque operâ animæ.* 9
17. *Quænam ſint functiones animæ.* 10
18. *De Voluntate.* ibid.
19. *De Perceptione.* ibid.
20. *De Imaginationibus & aliis cogitationibus quæ per animam formantur.* 11
21. *De Imaginationibus quæ pro cauſa habent ſolum corpus.* ibid.
22. *De differentia quæ eſt inter alias perceptiones.* 12
23. *De Perceptionibus quas referimus ad objecta quæ ſunt extra nos.* ibid.
24. *De Perceptionibus quas ad corpus noſtrum referimus.* ibid.
25. *De Perceptionibus quas ad animam noſtram referimus.* 13
26. *Imaginationes, quæ ſolùm pendent à motu fortuito ſpirituum, poſſe non minus veras Paſſiones eſſe, quàm perceptiones quæ pendent à nervis.* ibid.
27. *Definitio Paſſionum animæ.* 14
28. *Explicatio primæ partis hujus definitionis.* ibid.
29. *Explicatio alterius partis.* ibid.
30. *Animam eſſe unitam omnibus corporis partibus conjunctim.* 15
31. *Dari glandulam in cerebro, in qua anima ſuas functiones ſpecialius quam in aliis partibus exerceat.* ibid.
32. *Quomodo cognoſcatur hanc glandulam eſſe præcipuam animæ ſedem.* 16
33. *Sedem Affectuum non eſſe in corde.* ibid.
34. *Quomodo anima & corpus agant in ſe invicem.* 17
35. *Exemplum modi quo impreſſiores objectorum ſeſe uniunt in glande quæ eſt in medio cerebri.* ibid.
36. *Exemplum modi quo Paſſiones excitantur in Anima.* 18
37. *Quomodo appareat eas omnes effici à quodam motu ſpirituum.* ibid.
38. *Exemplum motuum corporis qui comitantur Paſſiones, & ab anima non pendent.* 19

39. Quo-

39. *Quomodo eadem cauſa poſſit excitare diverſas Paſſiones in variis hominibus.* ibid.
40. *Quis ſit præcipuus effectus Paſſionum.* ib.
41. *Quæ ſit potentia animæ reſpectu corporis.* ibid.
42. *Quomodo reperiamus in memoria ea quorum reminiſci volumus.* 20
43. *Quomodo anima poſſit imaginari, attendere, & movere corpus.* ibid.
44. *Vnamquamque voluntatem naturaliter junctam eſſe cuidam motui glandis, ſed vel induſtria vel habitu eam aliis poſſe jungi.* 21
45. *Quæ ſit animæ poteſtas reſpectu Paſſionum ſuarum.* ibid.
46. *Quid impediat quominus anima poſſit omnino de ſuis Paſſionibus ſtatuere.* 22
47. *In quo conſiſtant conflictus quos vulgo imaginantur inter partem inferiorem & ſuperiorem animæ.* ibid.
48. *In quo cognoſcatur robur vel imbecillitas animarum; & quodnam infirmiorum ſit vitium.* 24
49. *Animæ vim ſufficere abſque cognitione veritatis.* ibid.
50. *Nullam tam imbecillem eſſe animam, quæ non poſſit cum bene dirigitur acquirere poteſtatem abſolutam in ſuas paſſiones.* 25

SECUNDA PARS.

De numero & ordine Paſſionum, & explicatio ſex Primitivarum.

ARTICULUS.

51. *QVænam ſint primæ Paſſionum cauſæ.* 26
52. *Quinam ſit earum uſus; & quomodo enumerari poſſint.* ibid.
Ordo & enumeratio Paſſionum.
53. *Admiratio.* 27
54. *Exiſtimatio & Contemptus, Generoſitas aut Superbia, & Humilitas aut Abjectio.* ibid.
55. *Veneratio & Deſpectus.* 28
56. *Amor & Odium.* ibid.
57. *Cupiditas.* ibid.
58. *Spes, Metus, Zelotypia, Securitas, & Deſperatio.* ibid.
59. *Animi fluctuatio, Animoſitas, Audacia, Æmulatio, Puſillanimitas, & Conſternatio.* 29
60. *Syntereſis.* ibid.
61. *Gaudium & Triſtitia.* ibid.
62. *Irriſio, Invidia, Commiſeratio.* ibid.
63. *Acquieſcentia in ſe ipſo, & Pœnitentia.* 30
64. *Favor & Gratitudo.* ibid.
65. *Indignatio & Ira.* ibid.
66. *Gloria & Pudor.* ibid.
67. *Faſtidium, Deſiderium, & Hilaritas.* ibid.
68. *Cur hæc enumeratio Paſſionum differat ab ea quæ vulgo recepta eſt.* 31
69. *Non dari niſi ſex Primitivas Paſſiones.* ib.
De Admiratione,
70. *Ejus definitio & cauſa.* 32
71. *Nullam mutationem accidere in corde vel in ſanguine in hac Paſſione.* ibid.
72. *In quo conſiſtat vis Admirationis.* ibid.
73. *Quid ſit ſtupor.* 33
74. *Cui uſui inſerviant omnes Paſſiones, & cui noceant.* ibid.
75. *Ad quid ſpecialiter inſerviat Admiratio.* 34
76. *In quo illa nocere poſſit. Et quomodo ejus defectus poſſit ſuppleri, & corrigi exceſſus.* ibid.
77. *Quod nec ſtupidiores, nec doctiores in Admirationem magis ferantur.* 35
78. *Ejus exceſſum poſſe abire in Habitum, ubi ejus correctio negligitur.* ibid.
79. *Definitiones Amoris & Odii.* ibid.
80. *Quid ſit ſejungere vel ſeparare voluntate.* 36
81. *De diſtinctione ſolita fieri inter Amorem Concupiſcentiæ & Benevolentiæ.* ibid.
82. *Quomodo Paſſiones valde differentes conveniant in eo quod Amoris participes ſunt.* ibid.
83. *De differentia quæ eſt inter ſimplicem Benevolentiam, Amicitiam, & Devotionem.* 37
84. *Non tot eſſe Odii ſpecies quot Amoris.* 38
85. *De Complacentia & Horrore.* ibid.
86. *Definitio Cupiditatis.* 39
87. *Cupiditatem eſſe Paſſionem quæ non habet contrarium.* ibid.

88. *Quæ ſint ejus diverſæ ſpecies.* ibid.
89. *Qualis ſit cupiditas quæ ex Horrore naſcitur.* 40
90. *Qualis ſit illa quæ naſcitur ex Complacentia.* ibid.
91. *Definitio Lætitiæ.* 41
92. *Definitio Triſtitiæ.* 42
93. *Quæ ſint cauſæ harum Paſſionum.* ibid.
94. *Quomodo hi Affectus excitentur à bonis & malis quæ nil niſi corpus ſpectant; & in quo conſiſtat Titillatio & Dolor.* ibid.
95. *Quomodo etiam poſſint excitari à bonis & malis quæ anima non obſervat, etiamſi ad ipſam pertineant; ut voluptas quæ oritur ex eo quod quis ſe in periculum conjecerit, aut mali præteriti meminerit.* 43
96. *Quinam ſint motus ſanguinis & ſpirituum qui producunt quinque præcedentes Paſſiones.* 44
97. *Præcipua experimenta quæ inſerviunt his motibus cognoſcendis in Amore.* ibid.
98. *In Odio.* ibid.
99. *In Lætitia.* 45
100. *In Triſtitia.* ibid.
101. *In Cupiditate.* ibid.
102. *Motus ſanguinis & ſpirituum in Amore.* ibid.
103. *In Odio.* 46
104. *In Lætitia.* ibid.
105. *In Triſtitia.* 47
106. *In Cupiditate.* ibid.
107. *Quæ ſit cauſa eorum motuum in Amore.* ibid.
108. *In Odio.* 48
109. *In Lætitia.* ibid.
110. *In Triſtitia.* 49
111. *In Cupiditate.* ibid.
112. *Quæ ſint ſigna externa harum Paſſionum.* ibid.
113. *De actionibus oculorum & vultus.* 50
114. *De mutationibus coloris.* ibid.
115. *Quomodo Lætitia inducat ruborem.* 51
116. *Quomodo Triſtitia palleſcere faciat.* ib.
117. *Quomodo triſtes ſæpe rubeant.* ibid.
118. *De Tremoribus.* 52
119. *De Languore.* ibid.
120. *Quomodo producatur ab Amore & Cupiditate.* 53
121. *Eum poſſe etiam proficiſci ab aliis Paſſionibus.* ibid.
122. *De Lipothymia.* ibid.
123. *Cur Deliquium animi ex Triſtitia non ſequatur.* 54
124. *De Riſu.* ibid.
125. *Cur non comitetur maximas Lætitias.* ibid.
126. *Quæ ſint ejus præcipuæ cauſæ.* 55
127. *Quæ ſit illius cauſa in Indignatione.* ib.
128. *De origine Lachrymarum.* 56
129. *Quomodo vapores in aquam mutentur.* ibid.
130. *Quomodo id quod oculo dolorem adfert eum ad lachrymandum excitet.* 57
131. *Quomodo præ Triſtitia lachrymemur.* ibid.
132. *De Gemitibus qui comitantur lachrymas.* 58
133. *Cur Infantes & ſenes facile lachrymentur.* ibid.
134. *Cur aliqui Infantes potius palleant quam lachrymentur.* 59
135. *De Suſpiriis.* ibid.
136. *Vnde veniant effectus Paſſionum quæ quibuſdam hominibus peculiares ſunt.* ibid.
137. *De Vſu quinque Paſſionum hic explicatarum, prout ad corpus referuntur.* 60
138. *De eorum defectibus & mediis quibus corrigantur.* 61
139. *De uſu earundem Paſſionum quatenus pertinent ad animam; & primo de Amore.* ibid.
140. *De Odio.* 62
141. *De Cupiditate, Lætitia, & Triſtitia.* ib.
142. *De Lætitia, & Amore, comparatis cum Triſtitia & Odio.* 63
143. *De iiſdem Affectibus quatenus referuntur ad Cupiditatem.* ibid.
144. *De Cupiditatibus quarum eventus nonniſi à nobis pendet.* 64
145. *De iis quæ nonniſi ab aliis cauſis pendent: Et quid ſit Fortuna.* ibid.
146. *De iis quæ à nobis & ab aliis pendent.* 65
147. *De Commotionibus internis Animæ.* 66
148. *Exercitium virtutis ſummum eſſe remedium contra Paſſiones.* ibid.

TER-

TERTIA PARS.

De Paſſionibus Particularibus.

ARTICULUS.

149. DE Exiſtimatione & Deſpectu. 67
150. Has duas Paſſiones nil niſi ſpecies Admirationis eſſe. 68
151. Etiam poſſe quem ſe ipſum exiſtimare vel deſpicere. ibid.
152. Propter quam cauſam nos æſtimare poſſimus. ibid.
153. In quo conſiſtat Generoſitas. 69
154. Eam impedire ne contemnantur alii. ib.
155. In quo conſiſtat Humilitas honeſta. ibid.
156. Quæ ſint proprietates Generoſitatis, & quomodo medeatur exorbitationibus omnium Paſſionum. 70
157. De Superbia. ibid.
158. Effectus ejus contrarios eſſe effectibus Generoſitatis. 71
159. De Humilitate vitioſa. ibid.
160. Qualis ſit motus ſpirituum in his Paſſionibus. ibid.
161. Quomodo Generoſitas acquiri poſſit. 73
162. De Veneratione. ibid.
163. De Dedignatione. 74
164. De Vſu harum duarum Paſſionum. ibid.
165. De Spe & Metu. ibid.
166. De Securitate & Deſperatione. 75
167. De Zelotypia. ibid.
168. In quo hæc Paſſio honeſta eſſe poſſit. ibid.
169. In quo vitioſa ſit. 76
170. De Animi fluctuatione. ibid.
171. De Animoſitate & Audacia. 77
172. De Æmulatione. ibid.
173. Quomodo Audacia a Spe pendeat. ibid.
174. De Puſillanimitate, & Conſternatione. 78
175. De Vſu Puſillanimitatis. ibid.
176. De Vſu Conſternationis. ibid.
177. De Morſu Conſcientiæ. 79
178. De Irriſione. ibid.
179. Cur imperfectiſſimi quique ſoleant maximi Irriſores eſſe. ibid.
180. De Vſu Ioci. 80
181. De Vſu Riſus in joco. ibid.
182. De Invidia. ibid.
183. Quomodo Iuſta vel Injuſta eſſe poſſit. 81
184. Vnde fiat ut Invidi plerumque ſint colore livido. ibid.
185. De Commiſeratione. 82
186. Qui ſint maxime Miſericordes. ibid.
187. Quomodo Generoſiores hoc Affectu tangantur. ibid.
188. Quinam Miſericordia non tangantur. 83
189. Cur hæc Paſſio ad lacrymandum excitet. ibid.
190. De Satisfactione ſive Acquieſcentia in ſe ipſo. ibid.
191. De Pœnitentia. 84
192. De Favore. ibid.
193. De Gratitudine. ibid.
194. De Ingratitudine. 85
195. De Indignatione. ibid.
196. Cur quandoque juncta ſit Commiſerationi, & quandoque Irriſioni. ibid.
197. Quod ſæpe eam comitetur Admiratio, neque incompatibilis ſit cum Lætitia. 86
198. De ejus Vſu. ibid.
199. De Ira. ibid.
200. Quare minus metuendi qui ex Ira erubeſcunt quàm qui pallent. 87
201. Dari duas Iræ ſpecies, & optimos quoſque priori magis eſſe obnoxios. ibid.
202. Animas imbecilles & abjectas alterâ magis abripi. 88
203. Generoſitatem eſſe pro remedio contra Iræ exceſſus. ibid.
204. De Gloria. 89
205. De Pudore. ibid.
206. De Vſu harum duarum Paſſionum. ibid.
207. De Impudentia. 90
208. De Faſtidio. ibid.
209. De Deſiderio. ibid.
210. De Hilaritate. 90
211. Remedium Generale contra Paſſiones. ibid.
212. Ab illis ſolis pendere omne bonum & malum hujus vitæ. 91

FINIS.

00059717

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 15 June, 2016